Plan Départemental

de

Protection du milieu aquatique

et de

Gestion des ressources piscicoles

Diagnostic de l'état des milieux aquatiques

Propositions de mesures de gestion halieutique et patrimoniale des eaux douces de la Réunion pour la période 2014-2018

Rédaction : Marine RICHARSON

Sous la direction de : Armand METRO

Fédération Départementale de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique de la Réunion

208, route de la Passerelle
97 480 SAINT-JOSEPH
Tél. : 0262 91 32 48 - Fax. : 0262 37 20 97
Mail : *federation.peche.reunion@wanadoo.fr*
Web : *http://www.federationpeche.fr/97/*
SIRET : 448 927 269 00028 - Code APE : 94 99 Z

Sommaire

Sommaire **2**

Le mot du Président **4**

Objectifs et contenus du PDPG **5**

Aspects méthodologiques **7**

I. Établissement du diagnostic de l'état des milieux aquatiques *7*
A. Recueil de données 7
1. Sources bibliographiques 7
2. Inventaires complémentaires 7
B. Définition des tronçons halieutiques 8
C. Évaluation de la qualité des milieux aquatiques 10
1. Critères de qualité générale des eaux de surface 11
a. État global 11
b. État de continuité 12
2. Évaluation de l'état piscicole 12
a. Richesse spécifique théorique 12
b. Éléments additionnels 13

II. Établissement de propositions d'actions *15*
A. Enquêtes auprès des acteurs du Domaine Public Fluvial 15
B. Logigramme des actions proposées 17

Présentation des fiches de synthèse "Cours d'eau" **19**

Présentation des fiches de synthèse "Plans d'eau" **22**

Bibliographie principale et annexes ..... **Fin de document**

Table des tableaux et figures

Figure 1- Principaux cours d'eau et étangs pérennes de la Réunion et répartition des stations DCE de suivi piscicole 9

Tableau 1- Tableau d'évaluation de l'état global d'une masse d'eau dans le cadre du SDAGE. 11
Tableau 2-Liste des espèces accompagnatrices utilisées dans l'Indice Réunion Poisson, en fonction de la zone de rivière considérée. 14
Tableau 3-Liste des organismes participants à l'enquête PDPG 15

Crédits images :

L'ensemble des images et photographies utilisées dans le présent document est issu de la banque de la FDAAPPMA. Certaines illustrations peuvent inclure des éléments sous licence libre.

Liste des abréviations

AAPPMA : Association Agréée de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique
ARDA : Association Réunionnaise de Développement de l'Aquaculture
BNOI : Brigade Nature Océan Indien
CASUD : Communauté d'Agglomérations du Sud
CPUE : Captures Par Unité d'Effort
DCE : Directive Cadre européenne sur l'Eau
DEAL : Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DPF : Domaine Public Fluvial
EEE : Espèces Exotiques Envahissantes
ETP : Équivalent Temps Plein
FDAAPPMA : Fédération Départementale des Associations Agréées de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique
GEIR : Groupe Espèces Invasives Réunion
HMR : Hydro-Morpho-Région
IRP : Indice Réunion Poisson
LSE : Limite de Salure des Eaux
OLE : Office Local de l'Eau
PNRun : Parc National de la Réunion
PDPG : Plan Départemental de Protection du milieu aquatique et de Gestion des ressources piscicoles
RNN : Réserve Naturelle Nationale
SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SDDPL : Schéma Départemental de Développement de la Pêche de Loisir
SEQ-Eau : Système d'Évaluation de la Qualité de l'Eau
SMVM : Schéma de Mise en Valeur de la Mer
TCO : Territoire de la Côte Ouest
UPEMA : Unité Politique de l'Eau et des Milieux Aquatiques (DEAL)
ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique

Le mot du Président

Protéger et valoriser les milieux aquatiques est l'une des principales missions de la Fédération.

Pour le faire avec efficacité, détermination et rigueur, il fallait se doter d'un outil à la hauteur de ces ambitions : le PDPG répond à ces attentes.

De seconde génération, ce plan affine avec plus de rigueur scientifique son prédécesseur. Il supplée largement, le SDDPL qui n'existe toujours pas dans notre département : les SDAGE successifs, s'ils affichent, conformément à la Directive Cadre Européenne, cette nécessité de protection et de valorisation des milieux aquatiques ne se sont pas donné, ou avec timidité, tous les moyens d'accomplir cet objectif. Gageons que le prochain sera plus ambitieux dans ce domaine.

Ce document cadre de référence pour les années 2014-2018 s'est fait dans la concertation la plus large. Partenaires techniques et administratifs, sans oublier les pêcheurs, ont été associés à cette entreprise : services de l'État (DEAL), Office de l'eau, Parc National, BNOI, Mairie de Saint-Louis, et de Saint-Paul avec la Réserve Naturelle de l'Étang… pour ne citer que les plus assidus.

Ce second plan s'est fixé des objectifs réalistes de gestion : gestion cohérente des masses d'eau, première réponse à la réalité écologique des milieux et aussi aux attentes de nos pêcheurs.

Au-delà de son aspect technique et scientifique il est aussi, une réponse aux critiques souvent infondées sur la Fédération et son action. Son Plan des Actions Nécessaires (PAN) est une projection sur le plan social et économique.

Le PDPG, un document indispensable, que l'on doit à une équipe remarquable, passionnée, dont l'intelligence a surmonté tous les obstacles, financiers, humains et administratifs.

Je félicite, ici, le directeur Armand METRO pour son sens de l'organisation, Marine RICHARSON notre scientifique, pivot infatigable de ce document, le secrétariat avec Clarisse FONTAINE, toujours à la tâche, et bien entendu les gardes, sous la houlette de Guy VIENNE, Daniel VITRY et Johny MAILLOT.

J'y associe également toute l'équipe de l'ENS de la Rivière Langevin.

Ce PDPG est aussi la résultante d'une décision prise par les membres du Conseil d'Administration de la Fédération et notamment les Présidents des trois AAPPMA dont l'implication a été déterminante.

A tous, je renouvèle mes félicitations et mes remerciements.

Jean-Paul MAUGARD,

Président de la Fédération des AAPPMA de la Réunion

Objectifs et contenus du PDPG

Le Plan Départemental de Protection du milieu aquatique et de Gestion des ressources piscicoles (PDPG) est un document de référence, contenant un diagnostic de l'état des milieux aquatiques et de leurs peuplements piscicoles à l'échelle d'un bassin, ainsi que des propositions de mesures de gestion découlant de ce diagnostic. Outil réglementaire, il procède de l'article L433-3 du Code de l'Environnement, qui fixe l'obligation de gestion en contrepartie de l'usage du droit de pêche. La convention actuelle de bail de pêche aux lignes sur le Domaine Public Fluvial de la Réunion est conclue entre l'État et la Fédération Départementale des Associations Agréées de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique (FDDAAPPMA) pour la période 2012-2016.

Le PDPG est donc un **document technique**, élaboré par la FDAAPPMA, en vue de **coordonner la gestion piscicole au niveau départemental, en tenant compte de la réalité écologique et humaine du milieu**. A ce jour, il présente un diagnostic de l'état des milieux aquatique des principaux bassins versants pérennes de l'île (soit 13 cours d'eau et leurs affluents) et 3 étangs (Étang du Gol, Étang de Saint-Paul et Grand Étang), ainsi qu'une liste de propositions d'actions à mettre en œuvre à court et moyen termes (5 ans). Orientées sur la **gestion patrimoniale**, la **protection** et la **restauration des milieux aquatiques et des ressources piscicoles**, ces mesures complètent le Schéma Départemental de Développement de la Pêche de Loisir (SDDPL), document-cadre de gestion halieutique visant à assurer la promotion et le développement du loisir pêche. L'ensemble est destiné aux gestionnaires des cours d'eau et étangs du Domaine Public Fluvial.

Le présent ouvrage est le fruit d'un travail mené en étroite concertation avec les différents acteurs du paysage aquatique réunionnais. La Fédération, ses associations adhérentes ainsi que de nombreux partenaires de bonne volonté : services de l'État, collectivités, communautés de communes, usagers, experts… ont contribué à ce document final, organisé en trois fascicules :

- Le premier, consacré aux aspects méthodologiques de l'élaboration du diagnostic de l'état des milieux et, plus loin, des propositions d'actions à mettre en œuvre. Une section intermédiaire présente un « mode d'emploi » des fiches de synthèse, qui constituent l'essentiel des contenus.

- Le second, dédié quant à lui au fruit de la mise en œuvre de cette méthodologie : les fiches de synthèse « Bassins versants » ;

- enfin, en troisième partie, un atlas cartographique des perturbations anthropiques sur les habitats. Les cartes sont issues de l'Atlas des perturbations, réalisé dans le cadre de l'évaluation du PDPG 2007-2011 (Biotope, 2012), à partir des relevés des agents de la Fédération sur la période 2003-2011 mais intégrant le découpage en tronçons piscicoles mis à jour (voir § I.B).

Certes, nous devrions être motivés à préserver la biodiversité parce que nous en dépendons pour l'alimentation, les médicaments, les matériaux de construction, les sols fertiles, la régularisation des crues, l'habitabilité du climat, l'eau potable et l'air respirable. Mais peut-être devrions-nous travailler plus fort pour empêcher l'extinction d'autres formes de vie tout simplement par souci d'éthique, parce que nous sommes l'espèce la plus réfléchie de la biosphère. [...] Nous préserverons très probablement ce que nous aimons et aimerons très probablement ce que nous comprenons.

N. Campbell et J. Reece, 2005

PDPG 2014-2018

Aspets méthodologiques

Je prie les savants de lire cet Ouvrage avec indulgence, et de regarder les défauts qu'ils y trouveront, moins comme dignes de blâme, que comme des objets qui méritent une recherche plus approfondie et de nouveaux efforts.

I. Newton,
dans sa préface à la première édition des *Principes Mathématiques e la Philosophie Naturelle* (1686)

Aspects méthodologiques

I. Établissement du diagnostic de l'état des milieux aquatiques

Le diagnostic de l'état des milieux aquatiques d'eau douce dans le présent document s'appuie sur un bilan des connaissances et données disponibles sur les cours d'eau et les espèces piscicoles de la Réunion.

A l'origine défini à travers la qualité des « contextes piscicoles », il se traduit ici par une évaluation de la qualité des milieux à travers un état des lieux succinct des pressions existantes sur les espèces aquatiques ou leurs habitats (rejets polluants, débits réservés non respectés, obstacles au franchissement,...), associée à une expertise de la qualité des peuplements piscicoles en place sur la masse d'eau considérée. Ce dernier volet s'appuie, entre autres, sur la liste des espèces présentes ou potentiellement présentes sur chaque tronçon halieutique.

Il est à souligner ici que les notions de *contextes piscicoles* et *espèces-repères*, indissociables l'une de l'autre et communes dans les PDPG métropolitains, ont été abandonnées dans le cas réunionnais pour être remplacées par celle, plus sobre, de ***tronçon piscicole*** ou ***tronçon halieutique*** (voir §B ci-après).

A. Recueil de données

1. Sources bibliographiques

Le présent document concerne l'ensemble des cours d'eau et étangs du premier PDPG-974, soit treize rivières pérennes et leurs affluents, ainsi que l'étang du Gol, l'étang de Saint-Paul et le Grand Étang. Les **fiches de synthèse** établies pour chaque masse d'eau regroupent des données issues :

- de documents-cadres et de plans de gestion existants ou en cours d'élaboration ;
- d'études publiques finalisées ou en cours, pilotées par les services de l'État ;
- d'inventaires mis en œuvre dans le cadre des réseaux de suivi ou d'inventaires ponctuels.

Elles compilent les résultats disponibles depuis 2000 (dans certains cas, 1994) sur chaque tronçon de cours d'eau, sinon par bassin versant.

La bibliographie complète est précisée en fin de document.

2. Inventaires complémentaires

En complément du recueil de données bibliographiques, des inventaires complémentaires ont été menés sur des portions de cours d'eau sur lesquels existe un manque de données d'inventaires, et qui présentent un intérêt halieutique pour la FDAAPPMA :

- Rivière des Galets : Aval immédiat du pont de la Route Nationale 1 ;
- Affluents de la Rivière du Mât : Bras de Caverne ;
- Affluents du Bras de Cilaos (bassin versant de la rivière Saint-Etienne) : Bras de Benjoin, Bras Rouge, Bras de Saint-Paul.

Ces inventaires ont été mis en œuvre par les agents de la FDAAPPMA et de l'AAPPMA-RS en 2012. Leurs résultats sont intégrés aux fiches de synthèse afférentes.

B. Définition des tronçons halieutiques

Une pêcherie est un système qui comprend le poisson, les autres organismes, l'environnement dans lequel vit le poisson et les gens qui attrapent le poisson. Le gestionnaire gère comme il peut en intervenant sur quelques-unes ou toutes les parties du système.

P.A. Larkin, 1980

Dans les PDPG métropolitains, le diagnostic de l'état des milieux aquatiques est établi sur des contextes piscicoles : il s'agit de territoires aquatiques dans lesquels une population d'espèce-repère accomplit les phases-clés de son cycle biologique (éclosion, croissance et reproduction). Dès lors, la qualité d'un contexte découle alors de l'importance des impacts des perturbations recensées sur ces trois phases. Les espèces-repères sont désignées en fonction de leur intérêt halieutique et de leur niveau d'exigence écologique ; en Métropole, il s'agit des truites, des brochets et des ombres communs. 3 types de contextes piscicoles sont alors recensés : salmonicoles (truites), intermédiaires (ombres communs ou truites et brochets) et cyprinicoles (brochets).

Cependant, cette approche n'est pas applicable en l'état à la Réunion : les peuplements piscicoles indigènes sont composés d'espèces migratrices amphihalines, accomplissant une partie de leur cycle vital en eau saumâtre ou en mer. D'autre part, il est ardu de définir une typologie simple des milieux fluviaux de l'île. Communément on répartit les bassins versants en deux, voire trois types hydromorphologiques généraux, que l'on subdivise encore en trois zones altitudinales (voir par exemple Richarson et al, 2008). Pour cette raison, **le PDPG de la Réunion n'est doté ni de contextes piscicoles, ni d'espèces-repères**.

L'alternative proposée ici est de définir un découpage des cours d'eau en tronçons homogènes et, en contrepoint, en sous-unités fonctionnelles globalement reconnues et utilisées par les différents acteurs de l'eau à la Réunion. Il s'agit ainsi d'ajuster les notions métropolitaines à la réalité locale. Ainsi, les limites de tronçons proposées dans la note technique *Estimation des stocks de poissons migrateurs amphihalins sur les treize rivières pérennes de La Réunion* (Rateau, 2011) ont été communément reconnues sur les écoulements principaux ; y ont été rajoutés des tronçons supplémentaires, *i.e*. les écoulements pérennes amont et affluents non pris en compte (ou tacitement inclus ?) dans la note, et dans certains cas un « tronçon zéro » (voir les quelques précisions méthodologiques ci-après). La représentation cartographique de ce découpage et le détail textuel des limites sont présentés dans chaque fiche de synthèse. Enfin, toutes les coordonnées géographiques des limites de tronçons sont détaillées en Annexe 2.

Précisions méthodologiques

- Les régimes d'écoulements (pérennes ou temporaires) considérés sont par défaut ceux de la BD Carthage® 2009. Dans de rares cas (Rivière des Remparts notamment), les observations de terrain des agents de la Fédération ont conduit cependant à en modifier certains.
- Le tronçon 0, lorsqu'il existe, est toujours défini comme la portion allant de l'embouchure à la Limite de Salure des Eaux (LSE).
- Le découpage proposé dans Rateau, 2011, s'appuie sur les tronçons d'écoulements délimités dans le cadre du réseau piscicole de suivi DCE, et affinés à partir des données de continuité écologique

sur les écoulements principaux des treize principales rivières pérennes de la Réunion (Anteagroup - Ocea consult' - Hydretudes - Ecogea, 2011*(a)*).

- Sans mention supplémentaire, un tronçon donné inclut, à priori, l'écoulement principal et l'ensemble de ses affluents.

La carte ci-dessous présente le réseau hydrographique des treize cours d'eau et des trois plans présentés dans le PDPG. Les stations du réseau de suivi piscicole de la Réunion, pour lesquelles a été calculé l'Indice Réunion Poisson (voir paragraphes suivants), sont également identifiées :

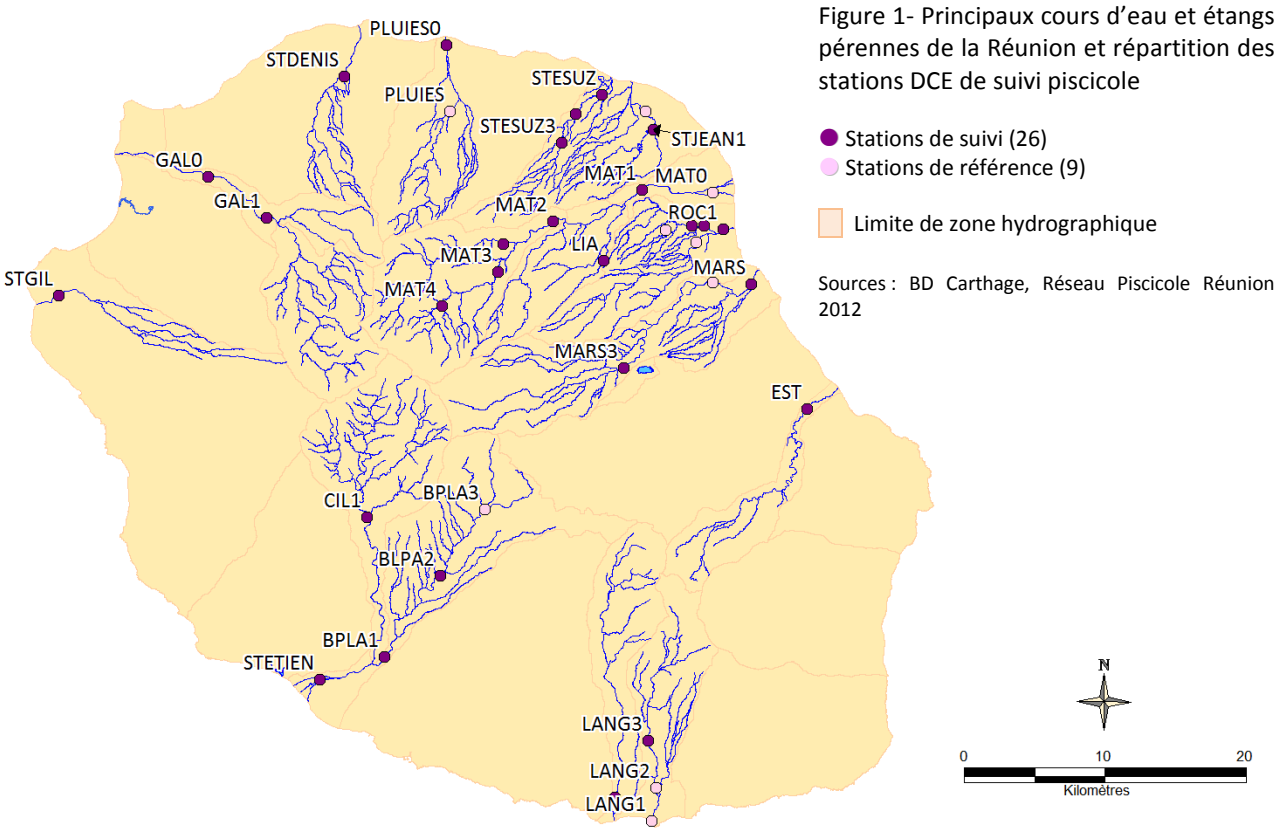


Figure 1- Principaux cours d'eau et étangs pérennes de la Réunion et répartition des stations DCE de suivi piscicole

C. Évaluation de la qualité des milieux aquatiques

[...] Il importe de proposer un système cohérent au gestionnaire, mais il faudrait que les gestionnaires à tous les niveaux prennent conscience des enjeux biologiques et accordent les réglementations et actions.

M. Heland, 1989

Le précédent paragraphe soulevait des questions méthodologiques d'ordre essentiellement cartographique, qui ont pu être traitées de façon relativement simple par une application rigoureuse de définitions consensuelles aux yeux des différents contributeurs techniques à cet ouvrage.

En revanche, l'évaluation de l'état des milieux n'a pas pu, elle, bénéficier de la même rigueur. Ici, encore, ont émergé les difficultés intrinsèques au contexte local ; en particulier, des lacunes statistiques dans la connaissance des milieux – progressivement comblées, il est vrai – et un défaut majeur de standardisation des données diverses récoltées par les multiples observateurs de ces derniers. La bibliographie existante constitue une base de travail précieuse, mais fortement hétérogène ; en d'autres termes, il n'existe pas, à l'heure actuelle, de document unique de référence de la qualité globale des milieux aquatiques de la Réunion.

Tous les rapports stratégiques, relevés d'observation, ou encore plans d'actions rassemblés pour constituer la base bibliographique mentionnée plus tôt, ont été élaborés avec des directives et objectifs tout à fait spécifiques (la gestion piscicole n'en faisant pas forcément partie), à des pas de temps et pour des durées très différents. Pour illustrer ce propos, on peut prendre l'exemple de l'outil le plus général en termes de bilan qualitatif et de gestion de la ressource en eau – le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) – qui propose une évaluation périodique de la qualité écologique des masses d'eau. Dans le cas réunionnais, une mise à jour de l'état des lieux pour les SAGE Sud et Ouest est en cours ; la précédente compilation pour l'ensemble du bassin Réunion date de 2007 – époque par ailleurs exempte de « boîte à outils indiciels » adaptée au contexte local[1] et faisant, en conséquence, la part belle à l'expertise. Cette ressource documentaire n'a donc pas été utilisée en l'état pour le diagnostic du PDPG, et des ajustements à partir de données plus récentes, mâtinés de dire d'expert – en particulier en cas de formats divergents de données – ont été régulièrement effectués.

> *Remarque : Le diagnostic du PDPG est volontairement orienté sur la qualité de l'état piscicole. Néanmoins, dans certains cas paraissant pertinents, d'autres critères de qualité biologique du milieu - macrofaune benthique, flore diatomique etc. – ont pu être évoqués dans les fiches de synthèse.*

Au final, aux critères « classiques » de qualité ont été ajoutés des paramètres moins communs, mais plus adaptés aux objectifs de gestion des habitats et des peuplements piscicoles poursuivis dans le PDPG.

[1] Ce panel d'outils d'évaluation, à la fois adaptés à la réalité locale et conformes aux exigences réglementaires nationales et européennes, est à l'heure actuelle en phase de validation (Indice Réunion Poisson notamment).

1. Critères de qualité générale des eaux de surface

L'évaluation de l'état général de chaque bassin versant s'est largement appuyée sur les éléments présents dans le SDAGE, les SAGE, et les documents qui les accompagnent. Elle a été complétée par les principaux points relevés dans l'étude de la continuité écologique (Anteagroup - Ocea consult' - Hydretudes - Ecogea, 2011*(b)*).

a. État global

D'après l'état des lieux du SDAGE de la Réunion, 2007.

L'état global de la masse d'eau considérée résulte du croisement suivant entre états chimique et écologique (voir tableau ci-après).

		État écologique				
		Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
État chimique	Bon	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
	Insuffisance de données			Moyen	Médiocre	Mauvais
	Pas bon			Médiocre	Mauvais	Mauvais

Tableau 1- Tableau d'évaluation de l'état global d'une masse d'eau dans le cadre du SDAGE.

Devant la multiplicité des valeurs des données relevées, en particulier sur les bassins versants regroupant en fait plusieurs masses d'eau, ou pour lesquels les mises à jour de l'évaluation intègrent de nouveaux critères par rapport à l'évaluation 2007, il est apparu préférable de proposer une **compilation schématique des résultats** dans les fiches de synthèse. Seul le nuancier de couleur – du rouge au bleu – a été conservé, dans une optique de compréhension rapide de ces données générales à but essentiellement informatif. Le lecteur qui le souhaite trouvera l'ensemble des données chiffrées dans la bibliographie.

Quelques précisions techniques sur les paramètres du SDAGE :

- **État chimique**

L'évaluation 2007 s'appuie sur la teneur en pesticides uniquement. En-deçà de 0.1 µg/l par substance sur un point donné, l'état est « Bon » ; au-delà, l'état est « Mauvais ». Sur les stations de suivi sur lesquelles on ne dispose que de valeurs ponctuelles isolées, cette évaluation de l'état chimique se fait à dire d'expert, suivant les concentrations mesurées et l'évolution des années antérieures.

- **État écologique**

Cet état est estimé à partir du paramètre le plus déclassant parmi les paramètres biologiques, hydromorphologiques et physico-chimiques. Il s'échelonne selon cinq classes de qualité : « Mauvais », « Médiocre », « Moyen », « Bon » et «Très bon ».

  - L'état biologique correspond à la qualité piscicole estimée en 2006 (ARDA, Suivi du Réseau Piscicole, données 2006). Il est complété de façon plus spécifique avec les données relevées de 2007 à 2011 dans la section 8, « Etat piscicole ».
  - L'état hydromorphologique est évalué au cas par cas, et tient compte des aménagements, des obstacles à la libre circulation des poissons, et de la modification des écoulements et du transit. Il est affiné, au besoin, par un rappel sommaire des résultats de l'étude sur la continuité écologique des treize rivières pérennes de la Réunion réalisée en 2011 (voir §b ci-après) ;
  - L'état physico-chimique, enfin, prend en compte les matières en suspension, les matières azotées (nitrates) et le phosphore, et s'appuie sur le paramètre le plus déclassant. Dans certaines évaluations ultérieures utilisant d'autres échelles de qualité (par exemple dans le cas de l'utilisation du SEQ-eau), il est difficile de le séparer effectivement de l'état chimique.

b. État de continuité

En complément de l'état hydromorphologique présenté ci-dessus, le diagnostic du PDPG intègre les résultats de l'étude de la continuité des treize rivières pérennes de La Réunion. Cette dernière évalue l'impact de divers types d'obstacles sur le transport solide, la continuité hydraulique et la continuité biologique pour les poissons et les macro-crustacés :

- Ouvrages et aménagements (captages, ouvrages hydroélectriques, radiers, seuils sans prélèvement et digues) ;
- Chutes naturelles ;
- Assecs ;
- Pêcheries de bichiques.

La continuité biologique porte sur la libre circulation des espèces de poissons et de crustacés, et leur accès à leurs zones d'habitat, de croissance et de reproduction ; elle est évaluée suivant la franchissabilité des obstacles – naturels et anthropiques – pour les espèces, à la montaison et à la dévalaison, en tenant compte de leur aire potentielle de colonisation naturelle.

2. Évaluation de l'état piscicole

Si l'état piscicole ne constitue qu'un indicateur parmi d'autres de l'état écologique d'une eau de surface, il constitue, dans le présent PDPG, la clé de voûte du diagnostic, et le point focal des actions proposées.

Il ne s'agit pas, pour autant, d'un paramètre aisément manipulable : à l'instar des critères précédemment évoqués, il a été nécessaire de compiler des données hétérogènes, issues de sources diverses sur la période 2000-2012 (à l'exception de l'étang du Gol pour lequel il a été possible de remonter jusqu'à 1994).

a. Richesse spécifique théorique

Pour l'établissement du diagnostic, la synthèse retient essentiellement le critère de **richesse spécifique** (*i.e.* le nombre d'espèces) **théorique maximale observée sur l'ensemble de la période considérée** que l'on présentera par la suite comme **peuplement théorique**. En l'absence de données d'inventaires sur certains tronçons, une liste des espèces *potentiellement présentes* est proposée, en y intégrant, dans l'ordre, les éléments suivants :

- **Les données existantes sur les autres tronçons du cours d'eau considéré**. Pour ce premier point, et considérant l'écologie des espèces indigènes réunionnaises, ce sont les données des tronçons les plus aval qui ont, en général, servi de référence.
- **La typologie du tronçon considéré**, c'est-à-dire sa similitude fonctionnelle avec les tronçons qui lui sont adjacents. En prenant en exemple le cas pratique des tronçons du Bras de Cilaos (bassin versant de la Rivière Saint-Etienne), sur lesquels les données d'inventaire sont rares, voire inexistantes, le rapprochement typologique de base a été, en toute logique, effectué avec le Bras de la Plaine.
- **Les capacités de franchissement des espèces** au niveau des obstacles référencés à l'aval du tronçon. A noter, la volonté du PDPG étant de proposer une photographie « actuelle » des milieux aquatiques, qu'il n'y a pas eu de différenciation à ce niveau entre obstacles naturels et obstacles anthropiques permanents ou semi-permanents. Par exemple, une rupture de pente est considérée comme telle, qu'elle consiste en une chute naturelle ou un barrage artificiel.
- **Les limites altitudinales de colonisation des espèces** en l'absence d'obstacle physique à la migration. Sur ce point, les valeurs numériques de ces limites biologiques de colonisation proviennent de sources multiples ; une synthèse en a été proposée en 2009, au cours des ateliers

UICN visant à établir la Liste Rouge locale des poissons et crustacés menacés de la Réunion. En l'absence de bibliographie suffisante, elles ont été estimées à dire d'expert. Les valeurs utilisées sont les suivantes (pour les codes espèces mentionnés, se référer à l'Annexe 1) :

- 50 m : CAS, VAL, ELM, MIC
- 300 m : CAR, ABI, ELF
- 600 m : MAA, AWA, AGO, KUL
- 1000 m : AMO, COA, SIC
- 1500 m : ATY, MAL, AMA

Enfin, seules les espèces indigènes ont fait l'objet de ce travail de recensement théorique – les espèces exotiques étant à priori dans une dynamique tout à fait différente, leur présence étant due à des introductions volontaires ou accidentelles donc, au moins partiellement, indépendante de la dynamique naturelle.

b. Éléments additionnels

Des données numériques (qu'il s'agisse de densités, définies comme le nombre d'individus estimés pour une surface donnée, ou du nombre de captures par unité d'effort (CPUE) dans le cadre d'inventaires lacustres) issues des inventaires piscicoles ont été intégrées au texte, en vue d'apporter un éclairage supplémentaire. Cependant, il n'est pas apparu opportun d'en proposer une synthèse : en effet, leur hétérogénéité spatiale, temporelle, voire même qualitative, était difficilement manipulable dans son ensemble. Que choisir, en effet, lorsque pour un cours d'eau donné l'on compte des stations de suivi régulier, et d'autres échantillonnées de manière tout à fait occasionnelle ? Quelle valeur de densité spécifique choisir (moyenne, maximum, minimum, dernière valeur observée…), et dans quelle mesure aurait-il été pertinent de l'extrapoler à l'ensemble d'un tronçon piscicole (en particulier sur ceux, tels Mât4, qui présentent plusieurs stations de suivi, elles-mêmes inventoriées sur des périodes différentes) ? Enfin, sous couvert d'une chronique de données comparables disponible sur un tronçon, une valeur choisie aurait-elle été plus pertinente que, par exemple, l'évolution d'un ensemble de valeurs ?

En résumé, devant la difficulté de proposer une méthode « lisse » de présentation de données numériques, le parti pris a été de laisser libre champ au dire d'expert et de produire, au cas par cas, des éléments variés (pics historiques de valeurs, moyennes, amplitudes etc.) piochés dans la bibliographie – et vérifiables en tant que tels – mais pertinents, à priori, dans l'évaluation de l'état piscicole du cours d'eau.

Dans le cadre du réseau de suivi piscicole, mis en œuvre à la Réunion chaque année depuis 2000, et récemment reclassé en réseau de contrôle et de suivi DCE, une proposition d'indice de qualité a été faite en 2012[2] à partir de l'observation du peuplement de poissons d'une station d'inventaire donnée : l'Indice Réunion Poisson (IRP). Cet indice, présenté plus en détail dans l'encart ci-après, est mentionné dans l'ensemble des fiches de synthèse des cours d'eau, pour la période 2000-2012. S'appliquant aux stations et non aux tronçons, il constitue néanmoins un élément supplémentaire d'information sur le plan des tendances évolutives. En revanche, les crustacés n'y étant pas pris en compte, il ne permet pas d'établir le diagnostic général visé par le PDPG.

[2] Dans le cadre du programme de recherche mis en œuvre de 2009 à 2011 : Conception d'indices de bio-évaluation de la qualité écologique des rivières de l'île de La Réunion à partir des poissons et des invertébrés benthiques. Développement de l'Indice Poisson Réunion v.0 (IRP). LEHNA Université Lyon I, ARDA, Europe FEDER, Office de l'Eau, DEAL Réunion, ONEMA, Mai 2012.

Principe de l'IRP

La méthode de calcul de l'IRP, relativement complexe, ne sera pas détaillée ici ; on se contentera d'en énoncer les principes généraux.

L'évaluation s'appuie sur l'écart existant entre la qualité écologique de stations tests, par rapport à 9 stations de référence, choisies suivant l'importance des pressions anthropiques présentes sur les peuplements piscicoles (cf. Figure 1 p. 9). Elle prend en compte la typologie des stations de suivi, selon le type de bassin versant et la position de la station sur le cours d'eau (aval/intermédiaire/amont) ; ainsi, une station donnée est comparée à des stations de référence de type et de position identiques. Trois paramètres interviennent dans l'évaluation : les densités en cabots bouches-rondes, respectivement *Sicyopterus lagocephalus* et *Cotylopus acutipinnis*, et la densité en espèces accompagnatrices. Selon la position de la station sur le cours d'eau, ce dernier paramètre est, lui aussi, variable (voir Tableau 2).

Espèces accompagnatrices ⇩ Zone ⇨	Aval	Interm.	Amont
Anguille bicolore *Anguilla bicolor* [ABI]	×		
Anguille du Mozambique *Anguilla mossambica* [AMO]	×	×	×
Cabot Noir *Eleotris mauritianus* [ELM]	×		
Syngnathe à queue courte *Microphis brachyurus m.* [MIC]	×		
Cabot Rayé *Stenogobius polyzona* [STE]	×		
Poisson Plat *Kuhlia rupestris* [KUL]	×		
Chitte *Agonostomus telfairii* [AGO]	×	×	
Loche *Awaous commersoni* [AWA]		×	
Cabot Noir *Eleotris fusca* [ELF]		×	
Anguille marbrée *Anguilla marmorata* [AMA]			×

Tableau 2-Liste des espèces accompagnatrices utilisées dans l'Indice Réunion Poisson, en fonction de la zone de rivière considérée.

Pour chaque métrique, la quantification de la variabilité entre les stations de références et la station évaluée permet d'attribuer une note de qualité ; ensuite, la qualité de l'état écologique est la somme des notes de l'ensemble des métriques. 5 classes de qualité sont définies : « Très mauvais » (note allant de 3 à 5), « Mauvais » (note de 6 à 8), « Moyen » (note de 9 à 11), « Bon » (note de 12 à 14) et « Très bon » (note de 15).

Limites de l'indice pour une expertise de la qualité globale des peuplements :

L'IRP, en tant que tel, est un indice répondant aux exigences méthodologiques de la Directive Cadre sur l'Eau sur les réseaux de suivi ; pour autant, il ne constitue pas une note absolue d'expertise de la qualité piscicole d'un bassin versant. Ses notes de qualité sont attribuées suivant une méthodologie particulière, qui présente plusieurs points faibles dans le cadre du diagnostic du PDPG. La non prise en compte du peuplement de crustacés a déjà été mentionnée, plus haut, mais il convient encore de mentionner certaines limites, intrinsèques à l'indice, dont :

- La forte variabilité intra-types des stations de référence choisies, celles-ci pouvant déjà présenter des conditions particulières ;
- la faible quantité de données disponibles ou utilisables (nombre de stations, métriques biologiques…), et, de fait, une significativité statistique limitée ;
- l'état très fortement perturbé de la continuité sur l'ensemble des bassins versants (en lien notamment avec les pêcheries de bichiques aux embouchures).

.

II. Établissement de propositions d'actions

Pour progresser, il ne suffit pas de vouloir agir, il faut d'abord savoir dans quel sens agir.

G. Le Bon, 1918

Le diagnostic de chaque masse d'eau permet d'identifier, en première approche, ses problématiques spécifiques « milieux » ou « espèces ». Ainsi, à partir de ces éléments, le PDPG propose des mesures adaptées de gestion, de protection ou de restauration des habitats ou des peuplements piscicoles. L'ensemble des propositions est envisagé sur l'ensemble de la durée d'application du PDPG, soit sur les court et moyen termes (jusqu'à cinq ans).

La liste des actions proposées a été soumise à l'avis des acteurs de l'eau à la Réunion, à travers des enquêtes réalisées au cours des mois de juin et juillet 2013. Cette démarche, détaillée ci-dessous, a permis en outre de faire émerger les priorités d'actions et de construire, de façon collaborative, les fiches-actions proposées au sein des fiches de synthèse.

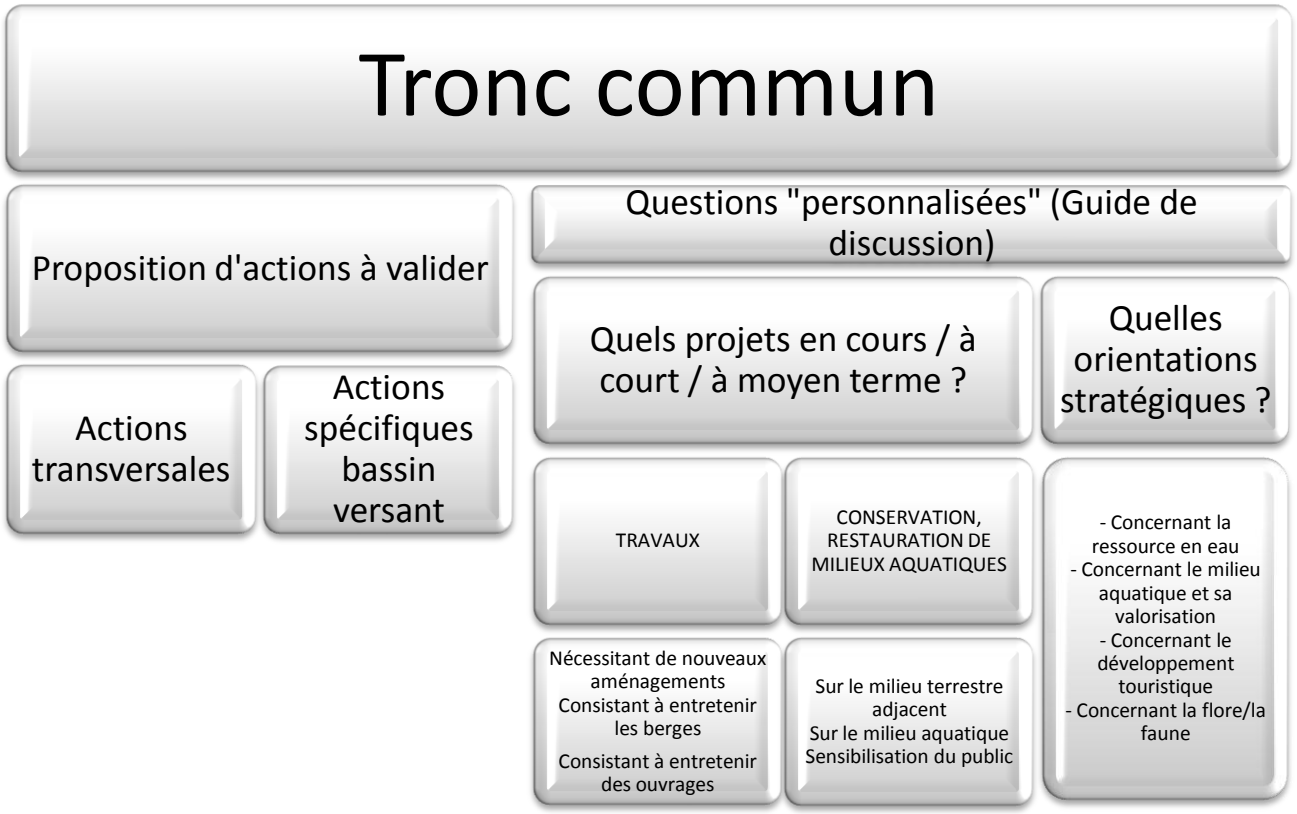
A. Enquêtes auprès des acteurs du Domaine Public Fluvial

La démarche mise en œuvre a été la soumission d'une liste préétablie de propositions, découlant du diagnostic, auprès d'un panel d'interlocuteurs identifiés en comité de pilotage du PDPG et validé par le comité directoire. Le Tableau 3 liste l'ensemble des organismes (hors agents de la Fédération et représentants des pêcheurs) ayant participé à l'enquête. Bien que de nombreuses structures aient été contactées, toutes n'ont pas répondu (et ne sont donc pas mentionnées).

Organisme	Date de rencontre
DEAL – UPEMA	14/06/2013
OLE	05/06/2013
BNOI	05/07/2013
RNN de l'Etang de Saint-Paul	24/07/2013
Conservatoire du Littoral	11/06/2013
Mairie de Saint-Louis	05/06/2013
TCO	17/07/2013
CLE Sud (CASUD)	06/06/2013
Mairie de Sainte-Suzanne	12/06/2013
Biotope Océan Indien	14/06/2013
Océa Consult'	24/06/2013
ARDA	26/06/2013
Région Réunion	28/06/2013
CIVIS	Par mail le 04/06/2013

Tableau 3-Liste des organismes participants à l'enquête PDPG

Étant donnée la multiplicité des profils interrogés, les enquêtes ont été organisées sous forme de questionnaire individuel, ouvert, avec la structuration globale suivante :

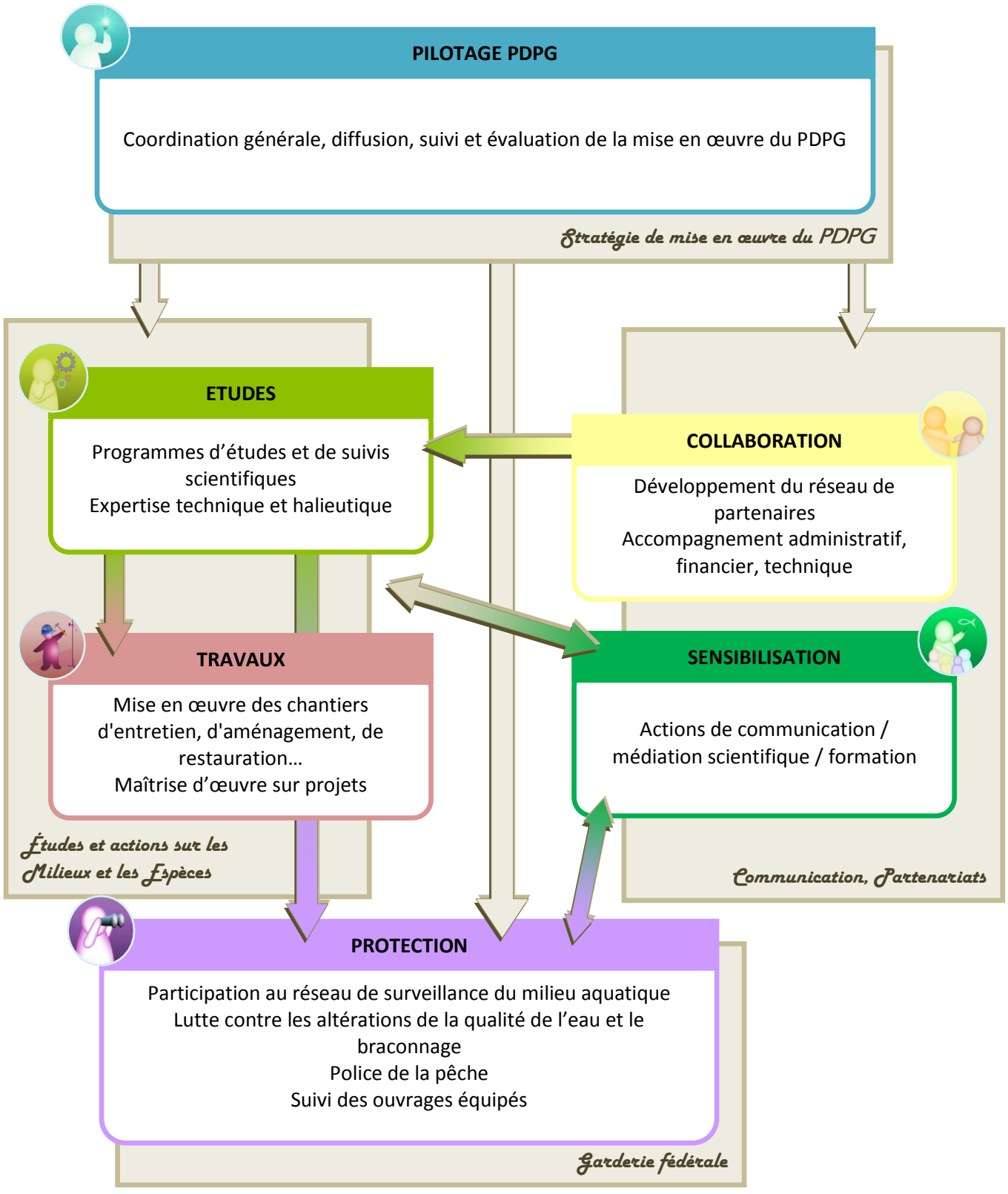

Tronc commun
Proposition d'actions à valider
Actions transversales
Actions spécifiques bassin versant
Questions "personnalisées" (Guide de discussion)
Quels projets en cours / à court / à moyen terme ?
Quelles orientations stratégiques ?
TRAVAUX
CONSERVATION, RESTAURATION DE MILIEUX AQUATIQUES
Nécessitant de nouveaux aménagements
Consistant à entretenir les berges
Consistant à entretenir des ouvrages
Sur le milieu terrestre adjacent
Sur le milieu aquatique
Sensibilisation du public
- Concernant la ressource en eau
- Concernant le milieu aquatique et sa valorisation
- Concernant le développement touristique
- Concernant la flore/la faune

Suivant l'organisme interrogé et le nombre de masses d'eau le concernant, ces entretiens ont duré entre 1h et 7h. L'ensemble des propos recueillis a été intégré tant que possible aux actions proposées, qu'elles concernent un bassin versant donné ou soient de nature plus transversale du moment qu'elles s'avéraient compatibles avec les objectifs et prérogatives procédant du PDPG.

La validation finale de l'ensemble des éléments a été faite à l'unanimité par le comité directoire, et validée en comité de pilotage.

B. Logigramme des actions proposées

Les actions nécessaires identifiées à la suite du diagnostic et des enquêtes peuvent être déclinées en 6 volets généraux, présentés dans le diagramme ci-dessous. Un tableau récapitulatif de l'ensemble des actions transversales et spécifiques aux bassins versants est proposé après le fascicule consacré aux fiches de synthèse. Enfin, une représentation simplifiée du logigramme est proposée sur la double page en fin de document.


PILOTAGE PDPG
Coordination générale, diffusion, suivi et évaluation de la mise en œuvre du PDPG
Stratégie de mise en œuvre du PDPG
ETUDES
Programmes d'études et de suivis scientifiques
Expertise technique et halieutique
COLLABORATION
Développement du réseau de partenaires
Accompagnement administratif, financier, technique
TRAVAUX
Mise en œuvre des chantiers d'entretien, d'aménagement, de restauration…
Maîtrise d'œuvre sur projets
SENSIBILISATION
Actions de communication / médiation scientifique / formation
Études et actions sur les Milieux et les Espèces
Communication, Partenariats
PROTECTION
Participation au réseau de surveillance du milieu aquatique
Lutte contre les altérations de la qualité de l'eau et le braconnage
Police de la pêche
Suivi des ouvrages équipés
Garderie fédérale

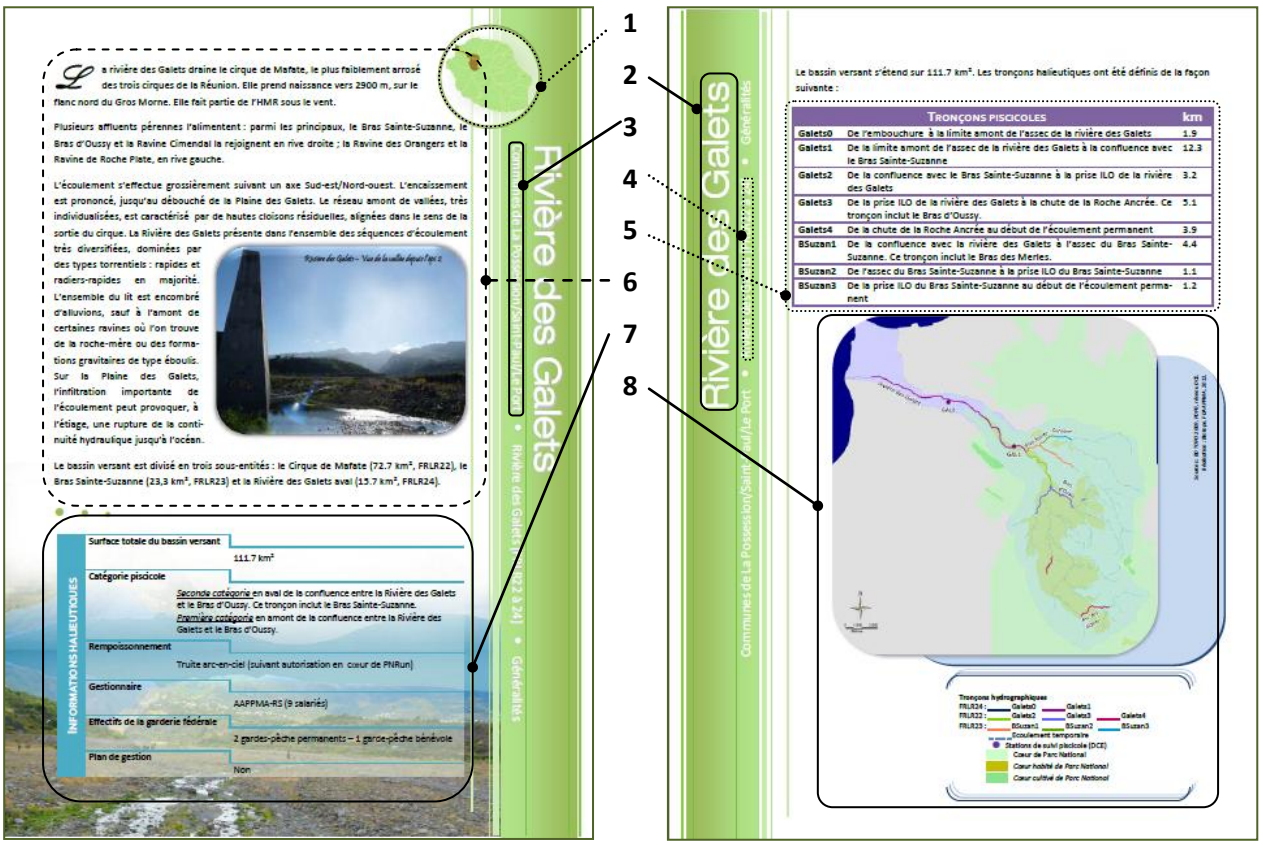
PDPG 2014-2018

Présentation générale des fiches de synthèse

Présentation des fiches de synthèse "Cours d'eau"

Les fiches de diagnostic concernant les cours d'eau sont organisées en 4 parties : une présentation générale, une rapide synthèse bibliographique sur les pressions, un diagnostic piscicole détaillé, et enfin l'ensemble des mesures de gestion proposées sous forme de fiches-action (cette dernière partie est identique pour les plans d'eau).

GENERALITES


1
2
3
4
5
6
7
8
Rivière des Galets
Généralités
Communes de La Possession/Saint-Denis/Le Port
Le bassin versant s'étend sur 111.7 km². Les tronçons halieutiques ont été définis de la façon suivante :
Tronçons piscicoles
km
Galets0 De l'embouchure à la limite amont de l'assec de la rivière des Galets 1.9
Galets1 De la limite amont de l'assec de la rivière des Galets à la confluence avec le Bras Sainte-Suzanne 12.3
Galets2 De la confluence avec le Bras Sainte-Suzanne à la prise ILO de la rivière des Galets 3.2
Galets3 De la prise ILO de la rivière des Galets à la chute de la Roche Ancrée. Ce tronçon inclut le Bras d'Oussy. 5.1
Galets4 De la chute de la Roche Ancrée au début de l'écoulement permanent 3.9
BSuzan1 De la confluence avec la rivière des Galets à l'assec du Bras Sainte-Suzanne. Ce tronçon inclut le Bras des Merles. 4.4
BSuzan2 De l'assec du Bras Sainte-Suzanne à la prise ILO du Bras Sainte-Suzanne 1.1
BSuzan3 De la prise ILO du Bras Sainte-Suzanne au début de l'écoulement permanent 1.2
Informations halieutiques
Surface totale du bassin versant
111.7 km²
Catégorie piscicole
Seconde catégorie en aval de la confluence entre la Rivière des Galets et le Bras d'Oussy. Ce tronçon inclut le Bras Sainte-Suzanne.
Première catégorie en amont de la confluence entre la Rivière des Galets et le Bras d'Oussy.
Rempoissonnement
Truite arc-en-ciel (suivant autorisation en cœur de PNRun)
Gestionnaire
AAPPMA-RS (9 salariés)
Effectifs de la garderie fédérale
2 gardes-pêche permanents – 1 garde-pêche bénévole
Plan de gestion
Non

1 **Carte de situation générale du bassin versant**

2 **Nom du Bassin versant**

3 **Nom de la (des) commune(s)**

4 **Nom et code européen de la (des) masse(s) d'eau**

5 **Tronçons halieutiques.**

6 **Présentation générale du bassin versant**

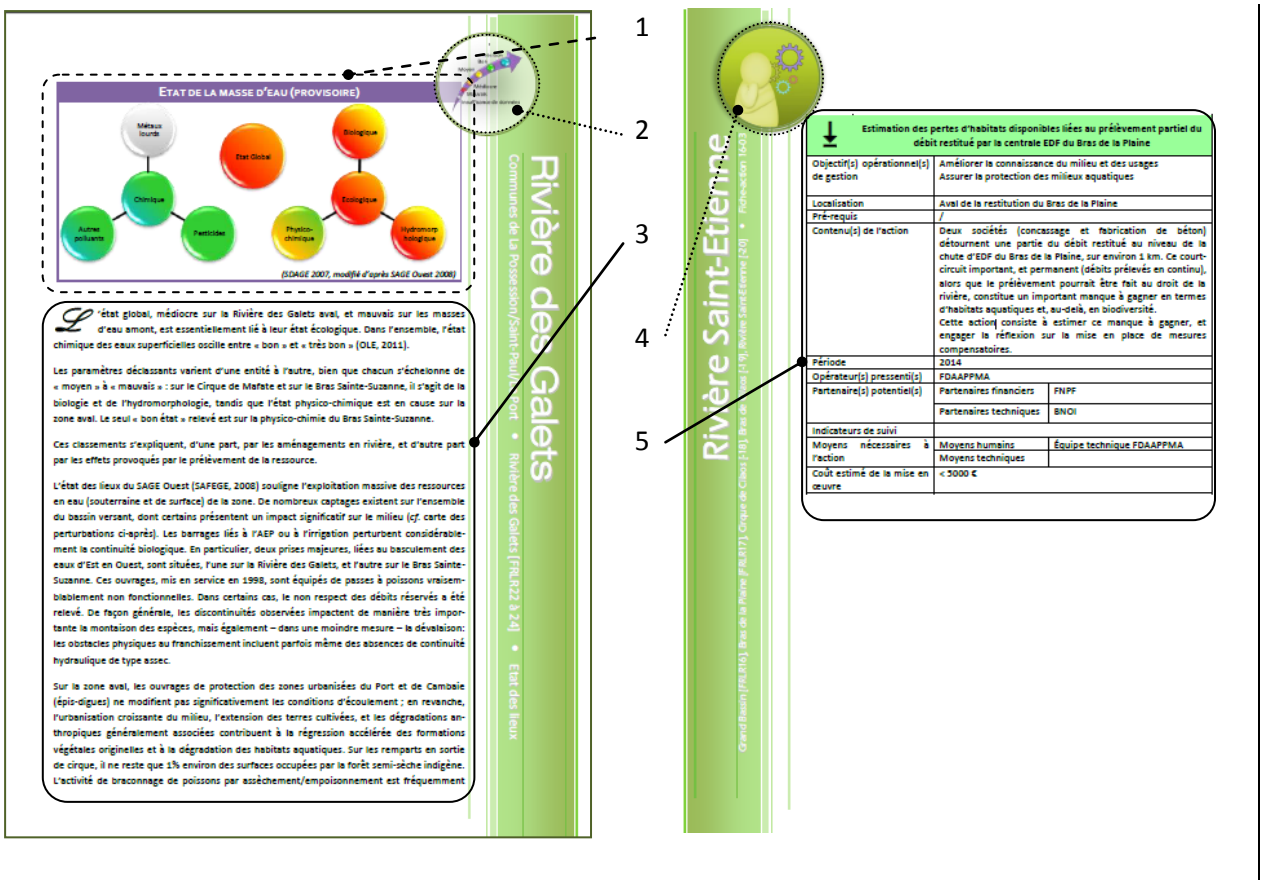
(sources Robert, 1986 – OLE – ARDA)

7 **Informations halieutiques**

- × Surface du bassin versant (km²)
- × Catégorie(s) piscicole(s) et limites
- × Rempoissonnement (O/N) et type
- × AAPPMA de référence : AAPPMA-RS, AAPPMA-RN ou AAPPMA-SA
- × Effectif de la Garderie (AAPPMA + FDAAPPMA) menant des actions de police sur le bassin versant.
- × Plan de gestion de référence (s'il existe).

8 **Carte des tronçons**

ETAT DES LIEUX FICHES-ACTION


1
2
3
4
5
Rivière des Galets
Communes de La Possession/Saint-Paul/Le Port • Rivière des Galets [FRLR22 à 24] • Etat des lieux
ETAT DE LA MASSE D'EAU (PROVISOIRE)
Etat Global
Biologique
Ecologique
Physico-chimique
Hydromorphologique
Chimique
Pesticides
Autres polluants
Métaux lourds
(SDAGE 2007, modifié d'après SAGE Ouest 2008)
L'état global, médiocre sur la Rivière des Galets aval, et mauvais sur les masses d'eau amont, est essentiellement lié à leur état écologique. Dans l'ensemble, l'état chimique des eaux superficielles oscille entre « bon » et « très bon » (OLE, 2011).
Les paramètres déclassants varient d'une entité à l'autre, bien que chacun s'échelonne de « moyen » à « mauvais » : sur le Cirque de Mafate et sur le Bras Sainte-Suzanne, il s'agit de la biologie et de l'hydromorphologie, tandis que l'état physico-chimique est en cause sur la zone aval. Le seul « bon état » relevé est sur la physico-chimie du Bras Sainte-Suzanne.
Ces classements s'expliquent, d'une part, par les aménagements en rivière, et d'autre part par les effets provoqués par le prélèvement de la ressource.
L'état des lieux du SAGE Ouest (SAFEGE, 2008) souligne l'exploitation massive des ressources en eau (souterraine et de surface) de la zone. De nombreux captages existent sur l'ensemble du bassin versant, dont certains présentent un impact significatif sur le milieu (cf. carte des perturbations ci-après). Les barrages liés à l'AEP ou à l'irrigation perturbent considérablement la continuité biologique. En particulier, deux prises majeures, liées au basculement des eaux d'Est en Ouest, sont situées, l'une sur la Rivière des Galets, et l'autre sur le Bras Sainte-Suzanne. Ces ouvrages, mis en service en 1998, sont équipés de passes à poissons vraisemblablement non fonctionnelles. Dans certains cas, le non respect des débits réservés a été relevé. De façon générale, les discontinuités observées impactent de manière très importante la montaison des espèces, mais également – dans une moindre mesure – la dévalaison: les obstacles physiques au franchissement incluent parfois même des absences de continuité hydraulique de type assec.
Sur la zone aval, les ouvrages de protection des zones urbanisées du Port et de Cambaie (épis-digues) ne modifient pas significativement les conditions d'écoulement ; en revanche, l'urbanisation croissante du milieu, l'extension des terres cultivées, et les dégradations anthropiques généralement associées contribuent à la régression accélérée des formations végétales originelles et à la dégradation des habitats aquatiques. Sur les remparts en sortie de cirque, il ne reste que 1% environ des surfaces occupées par la forêt semi-sèche indigène. L'activité de braconnage de poissons par assèchement/empoisonnement est fréquemment
Rivière Saint-Etienne
Grand Bassin [FRLR6] Bras de la Plaine [FRLR17] Cirque de Cilaos [FRLR18] Bras de Cilaos [19] Rivière Saint-Etienne [20] • Fiche-action 1603
Estimation des pertes d'habitats disponibles liées au prélèvement partiel du débit restitué par la centrale EDF du Bras de la Plaine
Objectif(s) opérationnel(s) de gestion
Améliorer la connaissance du milieu et des usages
Assurer la protection des milieux aquatiques
Localisation
Aval de la restitution du Bras de la Plaine
Pré-requis
/
Contenu(s) de l'action
Deux sociétés (concassage et fabrication de béton) détournent une partie du débit restitué au niveau de la chute d'EDF du Bras de la Plaine, sur environ 1 km. Ce court-circuit important, et permanent (débits prélevés en continu), alors que le prélèvement pourrait être fait au droit de la rivière, constitue un important manque à gagner en termes d'habitats aquatiques et, au-delà, en biodiversité.
Cette action consiste à estimer ce manque à gagner, et engager la réflexion sur la mise en place de mesures compensatoires.
Période
2014
Opérateur(s) pressenti(s)
FDAAPPMA
Partenaire(s) potentiel(s)
Partenaires financiers
FNPF
Partenaires techniques
BNOI
Indicateurs de suivi
Moyens nécessaires à l'action
Moyens humains
Equipe technique FDAAPPMA
Moyens techniques
Coût estimé de la mise en œuvre
< 5000 €

1 État de la masse d'eau

L'état chimique, l'état biologique et l'état global estimés de la masse d'eau sont précisés dans cette section, à partir de l'état des lieux 2007 du SDAGE Réunion. Celui-ci peut être nuancé par des études ou données plus récentes, suivant leur disponibilité.

Des éléments supplémentaires sont développés dans le texte (**3**), tels que l'état de continuité du bassin versant. (voir plus loin).

2 Échelle d'état utilisée

3 Commentaire général

4 Type d'action

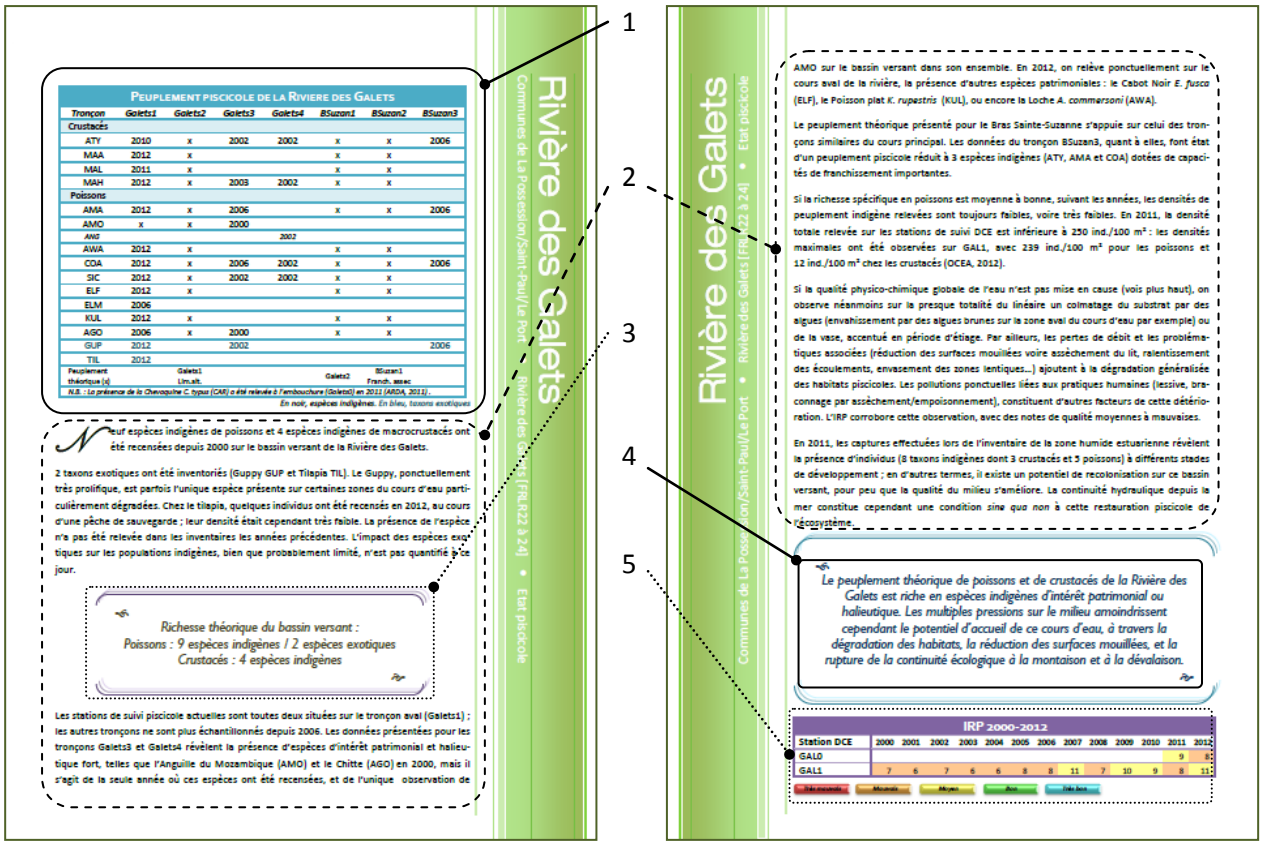
Cf. organigramme des actions pour une description détaillée. versant. (voir plus loin).

5 Fiche-action

L'ensemble des fiches-actions est organisé de façon identique. Le titre de l'action, ainsi que ses objectifs généraux, sont synthétisés en fin du fascicule consacré aux fiches de synthèse bassins versants (classement par bassin versant).

Attention : Sauf mention contraire, les contenus de l'action présentés concernent les AAPPMA.

ETAT PISCICOLE


1
2
3
4
5
Rivière des Galets
Communes de La Possession/Saint-Paul/Le Port • Rivière des Galets [FRLR22 à 24] • Etat piscicole
Peuplement piscicole de la Riviere des Galets
Tronçon Galets1 Galets2 Galets3 Galets4 BSuzan1 BSuzan2 BSuzan3
Crustacés
ATY 2010 x 2002 2002 x x 2006
MAA 2012 x x x
MAL 2011 x x x
MAH 2012 x 2003 2002 x x
Poissons
AMA 2012 x 2006 x x 2006
AMO x x 2000
ANG 2002
AWA 2012 x x x
COA 2012 x 2006 2002 x x 2006
SIC 2012 x 2002 2002 x x
ELF 2012 x x x
ELM 2006
KUL 2012 x x x
AGO 2006 x 2000 x x
GUP 2012 2002 2006
TIL 2012
Peuplement théorique (x) Galets1 Lim.alt. Galets2 BSuzan1 Franch. assec
N.B. : La présence de la Chevaquine C. typus (CAR) a été relevée à l'embouchure (Galets5) en 2011 (ARDA, 2011).
En noir, espèces indigènes. En bleu, taxons exotiques
Neuf espèces indigènes de poissons et 4 espèces indigènes de macrocrustacés ont été recensées depuis 2000 sur le bassin versant de la Rivière des Galets.
2 taxons exotiques ont été inventoriés (Guppy GUP et Tilapia TIL). Le Guppy, ponctuellement très prolifique, est parfois l'unique espèce présente sur certaines zones du cours d'eau particulièrement dégradées. Chez le tilapia, quelques individus ont été recensés en 2012, au cours d'une pêche de sauvegarde ; leur densité était cependant très faible. La présence de l'espèce n'a pas été relevée dans les inventaires les années précédentes. L'impact des espèces exotiques sur les populations indigènes, bien que probablement limité, n'est pas quantifié à ce jour.
Richesse théorique du bassin versant :
Poissons : 9 espèces indigènes / 2 espèces exotiques
Crustacés : 4 espèces indigènes
Les stations de suivi piscicole actuelles sont toutes deux situées sur le tronçon aval (Galets1) ; les autres tronçons ne sont plus échantillonnés depuis 2006. Les données présentées pour les tronçons Galets3 et Galets4 révèlent la présence d'espèces d'intérêt patrimonial et halieutique fort, telles que l'Anguille du Mozambique (AMO) et le Chitte (AGO) en 2000, mais il s'agit de la seule année où ces espèces ont été recensées, et de l'unique observation de
Rivière des Galets
Communes de La Possession/Saint-Paul/Le Port • Rivière des Galets [FRLR22 à 24] • Etat piscicole
AMO sur le bassin versant dans son ensemble. En 2012, on relève ponctuellement sur le cours aval de la rivière, la présence d'autres espèces patrimoniales : le Cabot Noir E. fusca (ELF), le Poisson plat K. rupestris (KUL), ou encore la Loche A. commersoni (AWA).
Le peuplement théorique présenté pour le Bras Sainte-Suzanne s'appuie sur celui des tronçons similaires du cours principal. Les données du tronçon BSuzan3, quant à elles, font état d'un peuplement piscicole réduit à 3 espèces indigènes (ATY, AMA et COA) dotées de capacités de franchissement importantes.
Si la richesse spécifique en poissons est moyenne à bonne, suivant les années, les densités de peuplement indigène relevées sont toujours faibles, voire très faibles. En 2011, la densité totale relevée sur les stations de suivi DCE est inférieure à 250 ind./100 m² : les densités maximales ont été observées sur GAL1, avec 239 ind./100 m² pour les poissons et 12 ind./100 m² chez les crustacés (OCEA, 2012).
Si la qualité physico-chimique globale de l'eau n'est pas mise en cause (vois plus haut), on observe néanmoins sur la presque totalité du linéaire un colmatage du substrat par des algues (envahissement par des algues brunes sur la zone aval du cours d'eau par exemple) ou de la vase, accentué en période d'étiage. Par ailleurs, les pertes de débit et les problématiques associées (réduction des surfaces mouillées voire assèchement du lit, ralentissement des écoulements, envasement des zones lentiques...) ajoutent à la dégradation généralisée des habitats piscicoles. Les pollutions ponctuelles liées aux pratiques humaines (lessive, braconnage par assèchement/empoisonnement), constituent d'autres facteurs de cette détérioration. L'IRP corrobore cette observation, avec des notes de qualité moyennes à mauvaises.
En 2011, les captures effectuées lors de l'inventaire de la zone humide estuarienne révèlent la présence d'individus (8 taxons indigènes dont 3 crustacés et 5 poissons) à différents stades de développement ; en d'autres termes, il existe un potentiel de recolonisation sur ce bassin versant, pour peu que la qualité du milieu s'améliore. La continuité hydraulique depuis la mer constitue cependant une condition sine qua non à cette restauration piscicole de l'écosystème.
Le peuplement théorique de poissons et de crustacés de la Rivière des Galets est riche en espèces indigènes d'intérêt patrimonial ou halieutique. Les multiples pressions sur le milieu amoindrissent cependant le potentiel d'accueil de ce cours d'eau, à travers la dégradation des habitats, la réduction des surfaces mouillées, et la rupture de la continuité écologique à la montaison et à la dévalaison.
IRP 2000-2012
Station DCE 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012
GAL0 9
GAL1 7 6 7 6 6 8 8 11 7 10 9 8 11

1 Peuplement piscicole du bassin versant

Cette section présente la liste des espèces recensées sur chaque tronçon entre 2000 et 2012, présentées en première colonne par un code à trois lettres. La correspondance entre les codes, les noms scientifiques et les noms vernaculaires est présentée en Annexe 1 ou, le cas échéant, rappelée dans les commentaires.

Le tableau est renseigné par l'année de dernière observation bancarisée de l'espèce concernée. En l'absence de données d'inventaires, une croix « X » indiquera la présence théorique (*cf.* §I.C.2.a). La dernière ligne du tableau mentionne, dans ce cas, un justificatif sommaire de cette proposition : tronçon halieutique de référence ; capacités de franchissement des espèces (« ***Franch.*** » + mention de l'obstacle de référence) ; limites altitudinales (« ***Lim. alt.*** ») de colonisation des espèces en l'absence d'obstacle physique à la migration.

2 Synthèse commentée

3 Richesse théorique du bassin versant

4 Commentaires

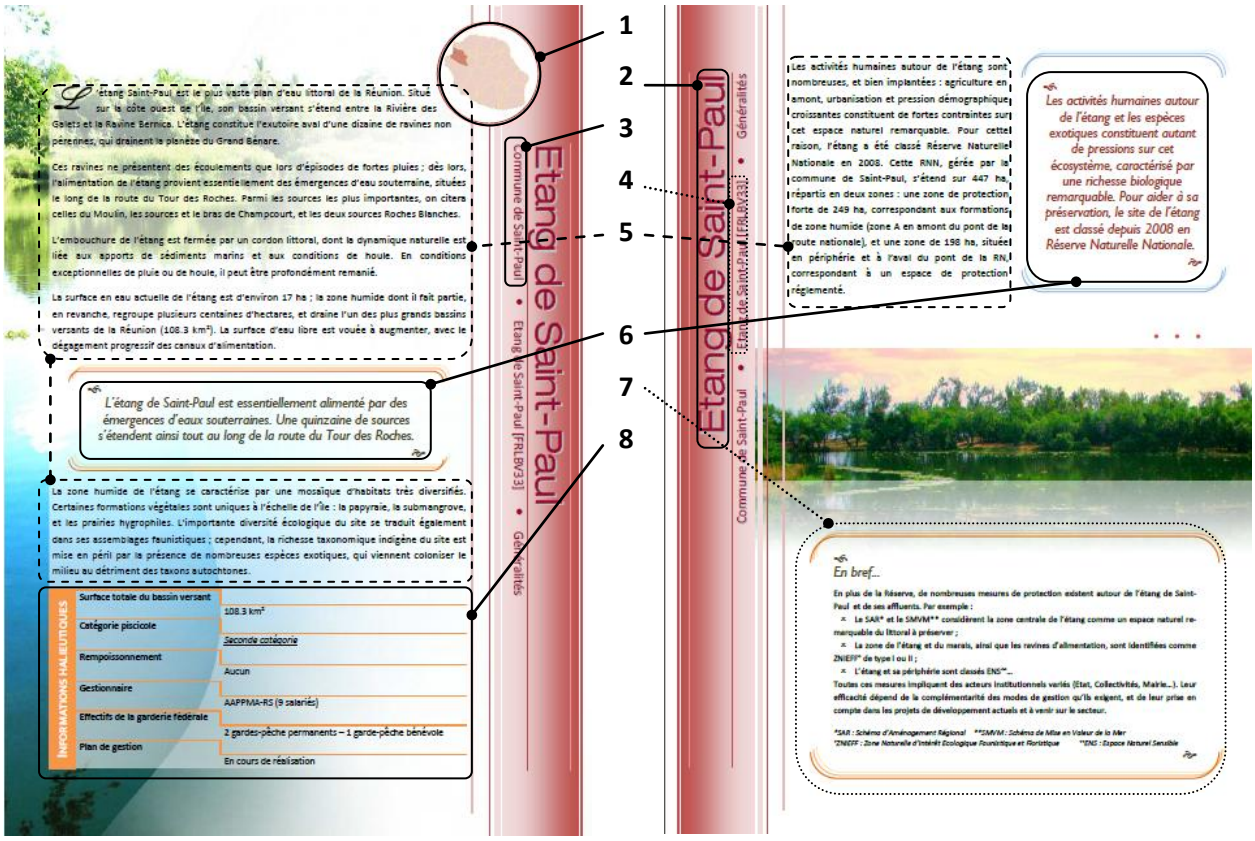
5 Indice Réunion Poisson (IRP) pour les stations du réseau DCE calculé pour l'ensemble de la période de suivi.

Remarque : Le diagnostic du PDPG est volontairement orienté sur la qualité de l'état piscicole. Pour autant, il existe d'autres indices de qualité biologique d'un milieu - macrofaune benthique, flore diatomique, - qui peuvent être présentés dans le présent document, suivant leur pertinence.

Présentation des fiches de synthèse "Plans d'eau"

Il n'existe pas à ce jour de réseau de suivi piscicole sur les étangs côtiers ou les mares d'altitude ; les données piscicoles, retranscrites dans les fiches étang, proviennent essentiellement d'inventaires ponctuels. Bien que leur organisation générale soit la même, ces fiches de synthèse sont plus sommaires que les fiches relatives aux cours d'eau, et sont organisées de la façon suivante :

GENERALITES


1
2
3
4
5
6
7
8
Etang de Saint-Paul
Commune de Saint-Paul • Etang de Saint-Paul [FRLBV333] • Généralités
L'étang Saint-Paul est le plus vaste plan d'eau littoral de la Réunion. Situé sur la côte ouest de l'île, son bassin versant s'étend entre la Rivière des Galets et la Ravine Bernica. L'étang constitue l'exutoire aval d'une dizaine de ravines non pérennes, qui drainent la plaine du Grand Bénare.
Ces ravines ne présentent des écoulements que lors d'épisodes de fortes pluies ; dès lors, l'alimentation de l'étang provient essentiellement des émergences d'eau souterraine, situées le long de la route du Tour des Roches. Parmi les sources les plus importantes, on citera celles du Moulin, les sources et le bras de Champcourt, et les deux sources Roches Blanches.
L'embouchure de l'étang est fermée par un cordon littoral, dont la dynamique naturelle est liée aux apports de sédiments marins et aux conditions de houle. En conditions exceptionnelles de pluie ou de houle, il peut être profondément remanié.
La surface en eau actuelle de l'étang est d'environ 17 ha ; la zone humide dont il fait partie, en revanche, regroupe plusieurs centaines d'hectares, et draine l'un des plus grands bassins versants de la Réunion (108.3 km²). La surface d'eau libre est vouée à augmenter, avec le dégagement progressif des canaux d'alimentation.
L'étang de Saint-Paul est essentiellement alimenté par des émergences d'eaux souterraines. Une quinzaine de sources s'étendent ainsi tout au long de la route du Tour des Roches.
La zone humide de l'étang se caractérise par une mosaïque d'habitats très diversifiés. Certaines formations végétales sont uniques à l'échelle de l'île : la papyraie, la submangrove, et les prairies hygrophiles. L'importante diversité écologique du site se traduit également dans ses assemblages faunistiques ; cependant, la richesse taxonomique indigène du site est mise en péril par la présence de nombreuses espèces exotiques, qui viennent coloniser le milieu au détriment des taxons autochtones.
INFORMATIONS HALIEUTIQUES
Surface totale du bassin versant
108.3 km²
Catégorie piscicole
Seconde catégorie
Rempoissonnement
Aucun
Gestionnaire
AAPPMA-RS (9 salariés)
Effectifs de la garderie fédérale
2 gardes-pêche permanents – 1 garde-pêche bénévole
Plan de gestion
En cours de réalisation
Etang de Saint-Paul
Commune de Saint-Paul • Etang de Saint-Paul [FRLBV333] • Généralités
Les activités humaines autour de l'étang sont nombreuses, et bien implantées : agriculture en amont, urbanisation et pression démographique croissantes constituent de fortes contraintes sur cet espace naturel remarquable. Pour cette raison, l'étang a été classé Réserve Naturelle Nationale en 2008. Cette RNN, gérée par la commune de Saint-Paul, s'étend sur 447 ha, répartis en deux zones : une zone de protection forte de 249 ha, correspondant aux formations de zone humide (zone A en amont du pont de la route nationale), et une zone de 198 ha, située en périphérie et à l'aval du pont de la RN, correspondant à un espace de protection réglementé.
Les activités humaines autour de l'étang et les espèces exotiques constituent autant de pressions sur cet écosystème, caractérisé par une richesse biologique remarquable. Pour aider à sa préservation, le site de l'étang est classé depuis 2008 en Réserve Naturelle Nationale.
En bref...
En plus de la Réserve, de nombreuses mesures de protection existent autour de l'étang de Saint-Paul et de ses affluents. Par exemple :
× Le SAR* et le SMVM** considèrent la zone centrale de l'étang comme un espace naturel remarquable du littoral à préserver ;
× La zone de l'étang et du marais, ainsi que les ravines d'alimentation, sont identifiées comme ZNIEFF* de type I ou II ;
× L'étang et sa périphérie sont classés ENS**...
Toutes ces mesures impliquent des acteurs institutionnels variés (Etat, Collectivités, Mairie...). Leur efficacité dépend de la complémentarité des modes de gestion qu'ils exigent, et de leur prise en compte dans les projets de développement actuels et à venir sur le secteur.
*SAR : Schéma d'Aménagement Régional **SMVM : Schéma de Mise en Valeur de la Mer
*ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique **ENS : Espace Naturel Sensible

1 Carte de situation générale du bassin versant

2 Nom du Bassin versant

3 Nom de la (des) commune(s)

4 Nom et code européen de la (des) masse(s) d'eau

5 Présentation générale du bassin versant

6 Commentaires

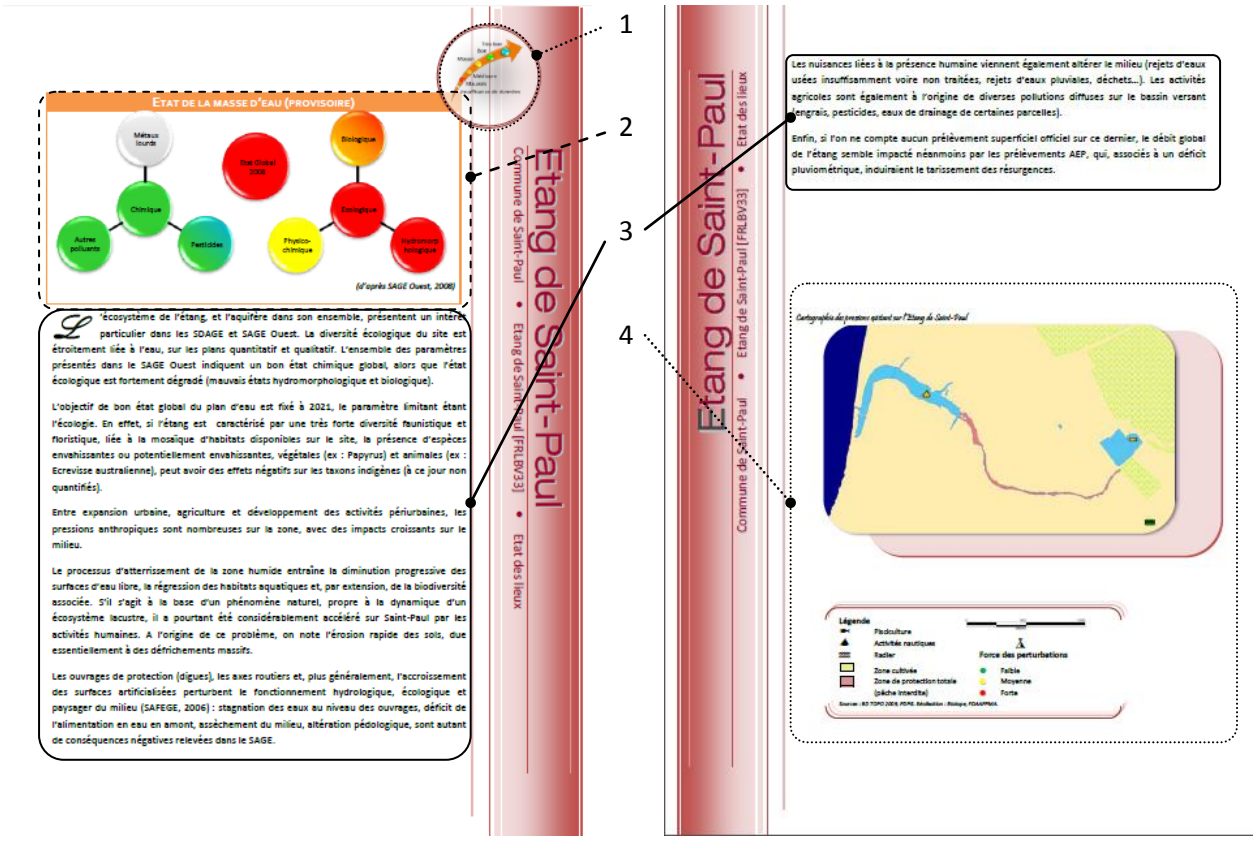
7 Encart

Informations diverses

8 Informations halieutiques

- Surface du bassin versant (km²)
- Catégorie(s) piscicole(s)
- Rempoissonnement (O/N) et type
- AAPPMA de référence : AAPPMA-RS, AAPPMA-RN ou AAPPMA-SA
- Effectif de la Garderie (AAPPMA + FDAAPPMA) menant des actions de police sur le bassin versant.
- Plan de gestion de référence (s'il existe)

ETAT DES LIEUX


1
2
3
4
Etang de Saint-Paul
Commune de Saint-Paul • Etang de Saint-Paul [FRLBV33] • Etat des lieux
ETAT DE LA MASSE D'EAU (PROVISOIRE)
Métaux lourds
Etat Global 2008
Biologique
Chimique
Ecologique
Autres polluants
Pesticides
Physico-chimique
Hydromorphologique
(d'après SAGE Ouest, 2008)
L'écosystème de l'étang, et l'aquifère dans son ensemble, présentent un intérêt particulier dans les SDAGE et SAGE Ouest. La diversité écologique du site est étroitement liée à l'eau, sur les plans quantitatif et qualitatif. L'ensemble des paramètres présentés dans le SAGE Ouest indiquent un bon état chimique global, alors que l'état écologique est fortement dégradé (mauvais états hydromorphologique et biologique).
L'objectif de bon état global du plan d'eau est fixé à 2021, le paramètre limitant étant l'écologie. En effet, si l'étang est caractérisé par une très forte diversité faunistique et floristique, liée à la mosaïque d'habitats disponibles sur le site, la présence d'espèces envahissantes ou potentiellement envahissantes, végétales (ex : Papyrus) et animales (ex : Ecrevisse australienne), peut avoir des effets négatifs sur les taxons indigènes (à ce jour non quantifiés).
Entre expansion urbaine, agriculture et développement des activités périurbaines, les pressions anthropiques sont nombreuses sur la zone, avec des impacts croissants sur le milieu.
Le processus d'atterrissement de la zone humide entraîne la diminution progressive des surfaces d'eau libre, la régression des habitats aquatiques et, par extension, de la biodiversité associée. S'il s'agit à la base d'un phénomène naturel, propre à la dynamique d'un écosystème lacustre, il a pourtant été considérablement accéléré sur Saint-Paul par les activités humaines. A l'origine de ce problème, on note l'érosion rapide des sols, due essentiellement à des défrichements massifs.
Les ouvrages de protection (digues), les axes routiers et, plus généralement, l'accroissement des surfaces artificialisées perturbent le fonctionnement hydrologique, écologique et paysager du milieu (SAFEGE, 2006) : stagnation des eaux au niveau des ouvrages, déficit de l'alimentation en eau en amont, assèchement du milieu, altération pédologique, sont autant de conséquences négatives relevées dans le SAGE.
Etang de Saint-Paul
Commune de Saint-Paul • Etang de Saint-Paul [FRLBV33] • Etat des lieux
Les nuisances liées à la présence humaine viennent également altérer le milieu (rejets d'eaux usées insuffisamment voire non traitées, rejets d'eaux pluviales, déchets...). Les activités agricoles sont également à l'origine de diverses pollutions diffuses sur le bassin versant (engrais, pesticides, eaux de drainage de certaines parcelles).
Enfin, si l'on ne compte aucun prélèvement superficiel officiel sur ce dernier, le débit global de l'étang semble impacté néanmoins par les prélèvements AEP, qui, associés à un déficit pluviométrique, induiraient le tarissement des résurgences.
Cartographie des pressions pesant sur l'Etang de Saint-Paul
Légende
Pisciculture
Activités nautiques
Racler
Zone cultivée
Zone de protection totale (pêche interdite)
Force des perturbations
Faible
Moyenne
Forte

1 **Échelle** d'état utilisée

2 **État de la masse d'eau**

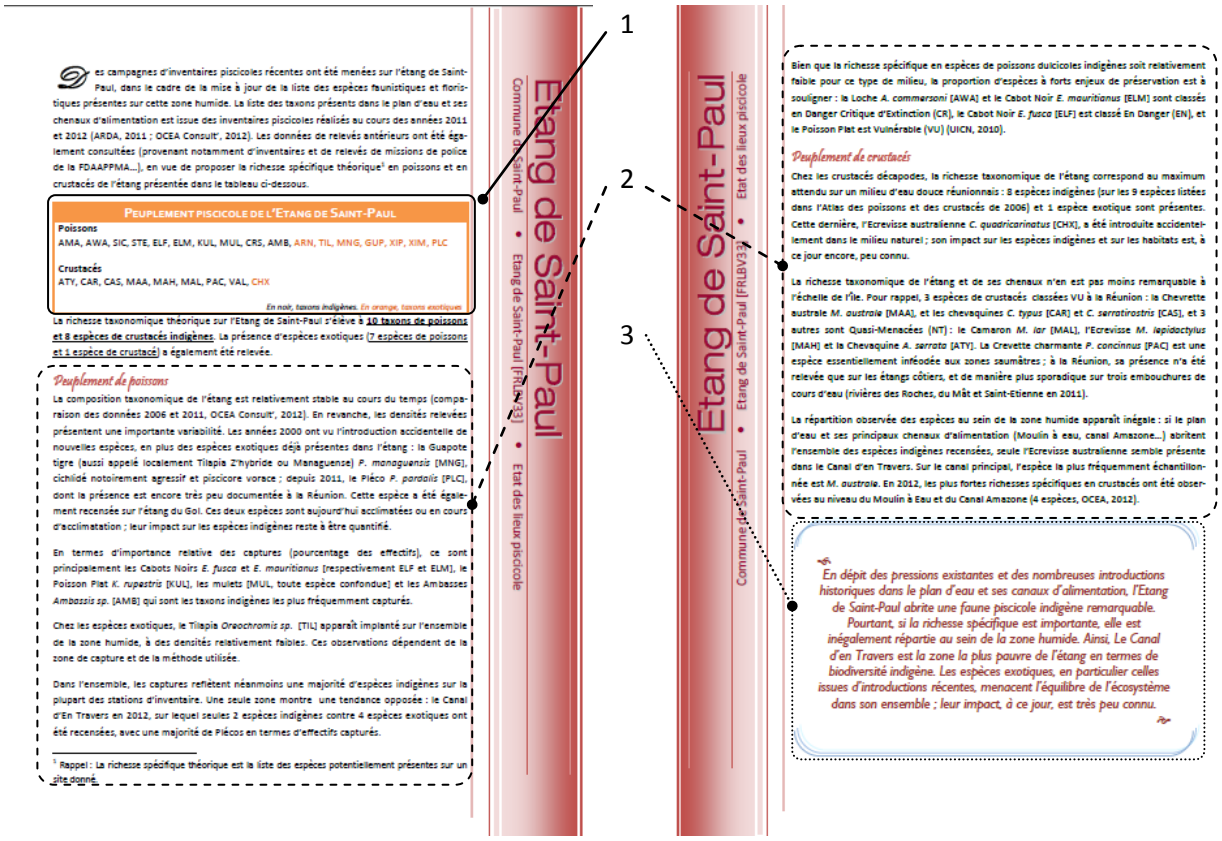
États chimique, biologique et global estimés de la masse d'eau, issus de l'état des lieux 2007 du SDAGE Réunion et mis à jour suivant disponibilité des données.

Des éléments supplémentaires sont développés dans le texte (**2**), tels que l'état de continuité du bassin versant. (voir plus loin).

3 **Synthèse commentée**

4 **Cartographie de la zone**

ETAT PISCICOLE


1
2
3
Etang de Saint-Paul
Commune de Saint-Paul • Etang de Saint-Paul [FRLR33] • Etat des lieux piscicole
Etang de Saint-Paul
Commune de Saint-Paul • Etang de Saint-Paul [FRLR33] • Etat des lieux piscicole
Peuplement piscicole de l'Etang de Saint-Paul
Poissons
AMA, AWA, SIC, STE, ELF, ELM, KUL, MUL, CRS, AMB, ARN, TIL, MNG, GUP, XIP, XIM, PLC
Crustacés
ATY, CAR, CAS, MAA, MAH, MAL, PAC, VAL, CHX
En noir, taxons indigènes. En orange, taxons exotiques
Peuplement de poissons
Peuplement de crustacés
En dépit des pressions existantes et des nombreuses introductions historiques dans le plan d'eau et ses canaux d'alimentation, l'Etang de Saint-Paul abrite une faune piscicole indigène remarquable. Pourtant, si la richesse spécifique est importante, elle est inégalement répartie au sein de la zone humide. Ainsi, Le Canal d'en Travers est la zone la plus pauvre de l'étang en termes de biodiversité indigène. Les espèces exotiques, en particulier celles issues d'introductions récentes, menacent l'équilibre de l'écosystème dans son ensemble ; leur impact, à ce jour, est très peu connu.

1 Peuplement piscicole du bassin versant

Pour des raisons de lisibilité, seuls les codes spécifiques sont indiqués. La correspondance entre les codes, les noms scientifiques et les noms vernaculaires est présentée en **Annexe 1**.

Cette section présente la liste des espèces recensées sur les plans d'eau dans le cadre d'études diverses, entre 2003 et 2012.

Étang du Gol : Les données présentées proviennent principalement des inventaires réalisés en mars 2011, dans le cadre de l'étude *Inventaire et recommandations de gestion pour la préservation de l'ichthyofaune de la zone humide de l'étang du Gol* (Océa Consult', 2011). Elles sont complétées par les données des inventaires ZNIEFF 2003, et une partie du listing issu des inventaires ARDA de 1994 et 1995[3], disponibles dans la *Notice d'incidence de l'ouverture anthropique du cordon dunaire de l'Etang du Gol* (SOGREAH, 2010). Les méthodes d'échantillonnage ont différé suivant la localisation des points d'inventaire (ravine d'alimentation ou plan d'eau : filets maillants benthiques multimailles, nasses appâtées, et pêche électrique à pied.

Étang de Saint-Paul : Les données présentées sont issues de l'*Inventaire faunistique des zones humides de la Réunion – Volet macrofaune aquatique* (ARDA, 2011) et de l'étude *Distribution spatiale et évaluation quantitative des populations de poissons et de macro-crustacés dans la Réserve Naturelle Nationale de l'Etang de Saint Paul* (OCEA Consult', 2012). Ces inventaires ont été effectués sur la zone d'eau libre de l'étang, ainsi que sur ses chenaux d'alimentation. Plusieurs méthodes d'échantillonnage ont été utilisées : filets maillants benthiques multimailles, nasses appâtées, et pêche électrique à pied.

2 Synthèse commentée

3 Commentaire général

Les fiches-actions sont identiques à celles des cours d'eau.

[3] De ce listing, seuls les taxons indigènes marins pénétrant épisodiquement dans l'étang ont été conservés. Les taxons introduits du type *Gambusia sp.*, non répertoriés récemment, ont été volontairement omis.

PDPG 2014-2018

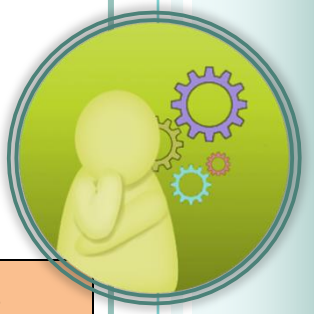
Actions transversales de gestion, de protection et de valorisation des milieux aquatiques

Toute petite tâche quotidienne et quotidiennement accomplie, donne de meilleurs résultats que de sporadiques travaux d'Hercule.
A. Trollope

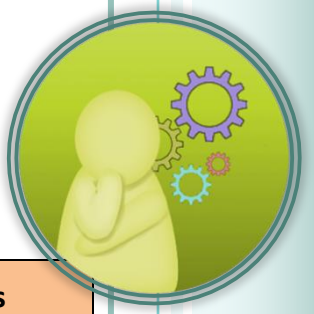
	Refonte de la banque de données de la FDAAPPMA sur les milieux et les espèces	
Objectif(s) opérationnel(s) de gestion	Disposer d'un outil opérationnel de gestion et de suivi des milieux et des peuplements aquatiques	
Localisation	/	
Pré-requis	/	
Contenu(s) de l'action	1) Développement d'un outil de bancarisation opérationnel, permettant l'extraction et l'exploitation des données d'inventaires de la Fédération et des AAPPMA. Dans une optique de cohérence et avec les autres banques de données existantes, le format de cette base devra permettre son extraction (vers le SANDRE notamment). 2) Bancarisation/extraction/exploitation des données d'inventaires existantes/récoltées. Un cahier des charges devra être élaboré au préalable.	
Période	2014 puis action continue	
Animateur(s) pressenti(s)	FDAAPPMA	
Partenaire(s) potentiel(s)	Partenaires financiers	OLE, PNRun, FNPF, Région
	Partenaires techniques	PNRun, DEAL, BNOI…
Indicateurs de suivi		
Moyens envisagés pour la mise en œuvre de l'action	Moyens humains	1 développeur (phase 1) 1 technicien supérieur (phase 2)
	Moyens techniques	1 poste informatique 1 serveur de données 1 logiciel de cartographie
Coût estimé de la mise en œuvre	Entre 10 k€ et 20 k€ pour la première phase, 3 200 €/an par la suite	

	Mise en place d'un outil de bancarisation des données sur les milieux aquatiques du bassin Réunion	
Objectif(s) opérationnel(s) de gestion	Assurer une gestion concertée et collaborative du milieu Centralisation, gestion, suivi et diffusion des données régionales sur les milieux aquatiques et leurs peuplements	
Localisation	DPF	
Pré-requis	Concertation avec les fournisseurs de données	
Contenu(s) de l'action	- Définition des données piscicoles internes mobilisables - Formalisation des remontées d'informations relatives aux données de pêche - Participation à la bancarisation des données de l'OLE sur les milieux et espèces piscicoles à l'échelle du bassin Réunion	
Période	2013-2014 puis action continue	
Animateur(s) pressenti(s)	OLE	
Partenaire(s) potentiel(s)	Partenaires financiers	OLE, Etat, Région
	Partenaires techniques	OLE, DEAL, fournisseurs de données
Indicateurs de suivi	Extractions BDD	
Moyens envisagés pour la mise en œuvre de l'action	Moyens humains	
	Moyens techniques	
Coût estimé de la mise en œuvre	7 000 € pour la première phase, 800 €/an par la suite	

Lutte contre les altérations de la qualité de l'eau et le braconnage		
Objectif(s) opérationnel(s) de gestion	Assurer la protection des milieux aquatiques et des usages Mutualiser les moyens de surveillance des milieux aquatiques Coordonner les actions des services	
Localisation	DPF	
Pré-requis	/	
Contenu(s) de l'action	1) Police de la pêche (Garderie fédérale) 2) Remontée d'informations auprès des services de police de l'Environnement notamment en cas de constats de pollution 3) Mise en place d'actions conjointes avec les autres services de polices de l'Eau et de l'Environnement 4) Représentation fédérale dans les instances décisionnelles ou consultatives pour la mise en place de moyens suffisants pour l'application des actions de police de l'Eau et l'instruction des dossiers. *Cette action complète l'action TRS-15 « Sensibilisation des usagers ».*	
Période	2014-2018	
Animateur(s) pressenti(s)	FDAAPPMA, AAPPMA	
Partenaire(s) potentiel(s)	Partenaires financiers	FNPF, OLE, Mairies, collectivités territoriales, FDAAPPMA
	Partenaires techniques	DEAL/SPE, BNOI, PNRun, RNN Étang de Saint-Paul
Indicateurs de suivi	Procès-verbaux Rapports d'activités	
Moyens envisagés pour la mise en œuvre de l'action	Moyens humains	Agents fédéraux assermentés
	Moyens techniques	Véhicule
Coût estimé de la mise en œuvre	100 k€ / an	



Étude de la qualité et de l'impact des empoissonnements en Truite arc-en-ciel *O. mykiss* à la Réunion		
Objectif(s) opérationnel(s) de gestion	Assurer une gestion qualitative des milieux aquatiques et des usages Améliorer les connaissances sur les aspects halieutique et socio-économique de la pêcherie de loisir en 1ère catégorie	
Localisation	DPF (1ère catégorie)	
Pré-requis	/	
Contenu(s) de l'action	1) Rédaction d'un cahier des charges 2) Mise en œuvre des protocoles élaborés → Amélioration des connaissances sur la biologie locale de l'espèce (compétition, prédation, cycle biologique) → Mise en œuvre d'un suivi piscicole en lien avec les empoissonnements → Etude de la dimension socio-économique de cette pêcherie	
Période	2013-2016	
Animateur(s) pressenti(s)	FDAAPPMA	
Partenaire(s) potentiel(s)	Partenaires financiers	DEAL, PNRun, FNPF, Collectivités territoriales
	Partenaires techniques	PNRun, ARDA, BNOI, AAPPMA
Indicateurs de suivi	Cahier des charges Indicateurs additionnels issus du CdC Ajustement de la fréquence et suivi qualitatif des empoissonnements	
Moyens envisagés pour la mise en œuvre de l'action	Moyens humains	Équipes technique et administrative de la FDAAPPMA Étudiant (suivant orientations CdC)
	Moyens techniques	Matériel de pêche électrique Appareils de mesure (pH, T°, O_2…) Véhicule …
Coût estimé de la mise en œuvre	Entre 100 k€ et 300 k€ suivant durée et contenus détaillés du programme	



Caractérisation de l'état des stocks de poissons pélagiques dans les cours d'eau de la Réunion		
Objectif(s) opérationnel(s) de gestion	Assurer une gestion qualitative des milieux aquatiques et des usages Améliorer les connaissances sur les peuplements piscicoles d'intérêt halieutique et patrimonial	
Localisation	DPF (déclinaison par bassin versant)	
Pré-requis	/	
Contenu(s) de l'action	1) Rédaction d'un cahier des charges → Mise au point méthodologique : Évaluation des stocks de poissons pélagiques 2) Mise en œuvre des protocoles élaborés → Amélioration des connaissances sur la biologie locale des espèces considérées (biotopes, comportement, cycle biologique) → Étude de la dimension socio-économique de la pêcherie Cette action complète l'action TRS-04, « Étude de la qualité et de l'impact des empoissonnements en Truite arc-en-ciel à la Réunion ».	
Période	2013-2016	
Animateur(s) pressenti(s)	FDAAPPMA	
Partenaire(s) potentiel(s)	Partenaires financiers	Etat, Europe (FEDER-LEADER), OLE, PNRun, FNPF, …
	Partenaires techniques	PNRun, AAPPMA, ARDA, BNOI, Bureaux d'étude (fournisseurs de données), DEAL
Indicateurs de suivi	Cahier des charges Rapports d'inventaires et de suivis	
Moyens envisagés pour la mise en œuvre de l'action	Moyens humains	1 ingénieur 1 technicien Équipe de suivi Possibilité de faire une thèse à étudier
	Moyens techniques	Matériel de pêche électrique Appareils de mesure (pH, T°, O_2…) Véhicule …
Coût estimé de la mise en œuvre	Entre 50 k€ et 200 k€ suivant durée et contenus détaillés du programme	

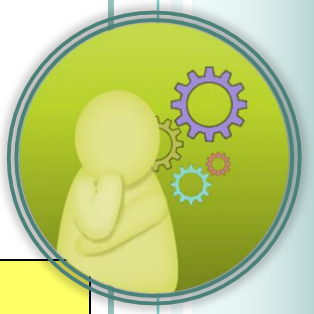
Sensibilisation du jeune public au respect et à la connaissance des milieux aquatiques d'eau douce		
Objectif(s) opérationnel(s) de gestion	Sensibiliser, éduquer et former sur les milieux et peuplements aquatiques	
Localisation	Réunion	
Pré-requis	/	
Contenu(s) de l'action	1) Ateliers Pêche Nature : Accueil de classes du primaire au collège 2) Encadrement de projets de classes 3) Mise en place d'un cadre de mise en œuvre de pêches électriques pédagogiques	
Période	2014-2018	
Animateur(s) pressenti(s)	FDAAPPMA, AAPPMA	
Partenaire(s) potentiel(s)	Partenaires financiers	FNPF, OLE, Communes, EPCI, Collectivités territoriales, EDF
	Partenaires techniques	Acteurs de l'éducation à l'environnement : Rectorat, DDJS, Communes, Centres aérés, EDF, Associations…
Indicateurs de suivi	Nombre de classes participantes / nombre de projets Nombre d'élèves reçus Fiches de satisfaction	
Moyens envisagés pour la mise en œuvre de l'action	Moyens humains	Animateurs (1 poste à créer)
	Moyens techniques	Véhicule APN (à acquérir) Matériel pédagogique
Coût estimé de la mise en œuvre	30 k€ (acquisition véhicule) 40 k€/an	

Sensibilisation du grand public à la préservation des milieux aquatiques		
Objectif(s) opérationnel(s) de gestion	Sensibiliser, éduquer et former sur les milieux et peuplements aquatiques	
Localisation	Réunion	
Pré-requis	/	
Contenu(s) de l'action	1) Participation aux grandes manifestations environnementales (Semaine du Développement Durable, Fête de la Nature, Journée Mondiale de l'Eau…) 2) Organisation de journées dédiées (Fête de la Pêche, Rivière en Fête, Fête de la Truite…)	
Période	2014-2018	
Animateur(s) pressenti(s)	FDAAPPMA, AAPPMA	
Partenaire(s) potentiel(s)	Partenaires financiers	FNPF, OLE, Mairies
	Partenaires techniques	PNRun, BNOI, EDF, Acteurs de l'éducation à l'environnement
Indicateurs de suivi	Nombre de manifestations Comptes-rendus d'action	
Moyens envisagés pour la mise en œuvre de l'action	Moyens humains	Animateurs Gardes-pêche
	Moyens techniques	Matériel pédagogique Véhicule
Coût estimé de la mise en œuvre	15 k€/an hors coût d'acquisition véhicule	

Formation des acteurs de l'eau à la préservation des milieux aquatiques		
Objectif(s) opérationnel(s) de gestion	Sensibiliser, éduquer et former sur les milieux et peuplements aquatiques	
Localisation	Réunion	
Pré-requis	/	
Contenu(s) de l'action	Formation et accompagnement des acteurs de l'environnement (institutionnels, associatifs, privés) dans la mise en œuvre de leur politique de gestion autour des milieux aquatiques.	
Période	2014-2018	
Animateur(s) pressenti(s)	FDAAPPMA, AAPPMA	
Partenaire(s) potentiel(s)	Partenaires financiers	FNPF, OLE, Région
	Partenaires techniques	DEAL, BNOI, PNRun, RNN Étang de Saint-Paul
Indicateurs de suivi	Nombre de jours de formation dispensés	
Moyens envisagés pour la mise en œuvre de l'action	Moyens humains	Équipe administrative FDAAPPMA Ingénieur Agents assermentés
	Moyens techniques	Poste informatique Logiciel d'édition Matériel de projection
Coût estimé de la mise en œuvre	10 000 €/an	

Sensibilisation des usagers au respect des milieux aquatiques		
Objectif(s) opérationnel(s) de gestion	Sensibiliser, éduquer et former sur les milieux et peuplements aquatiques	
Localisation	DPF	
Pré-requis	/	
Contenu(s) de l'action	Sensibilisation des usagers et riverains des cours et plans d'eau au cours des missions de police des agents de la Fédération (thèmes abordés : lavage de voiture, lessive, piétinement lié aux activités d'eau vives, captages et/ou pompages sauvages, dépôts de déchets etc.) Encouragement de comportements vertueux, compatibles avec l'objectif de préservation de la qualité du milieu aquatique.	
Période	2014-2018	
Animateur(s) pressenti(s)	FDAAPPMA, AAPPMA	
Partenaire(s) potentiel(s)	Partenaires financiers	FNPF, OLE, Etat, Région
	Partenaires techniques	DEAL, BNOI, PNRun, RNN Étang de Saint-Paul
Indicateurs de suivi		
Moyens envisagés pour la mise en œuvre de l'action	Moyens humains	Gardes-pêche
	Moyens techniques	Véhicule
Coût estimé de la mise en œuvre	Cf. coûts de l'action TRS-03	

Formalisation des remontées d'observations terrain relatives aux pressions sur les milieux aquatiques		
Objectif(s) opérationnel(s) de gestion	Organiser la surveillance concertée du territoire Mettre à jour de l'inventaire des pressions dans le cadre du SDAGE et des SAGE	
Localisation	DPF	
Pré-requis	Mise au point méthodologique de relevés de pressions en concertation avec les services de l'État	
Contenu(s) de l'action	Formaliser la remontée des informations relevées sur le terrain par les Gardes-pêche, relatives à des pressions portant atteinte au milieu aquatique ou à ses peuplements : prélèvements, rejets, risques d'embâcles, atteinte à la servitude de marche-pied…	
Période	2014-2018	
Animateur(s) pressenti(s)	FDAAPPMA	
Partenaire(s) potentiel(s)	Partenaires financiers	OLE, DEAL, FNPF, Région
	Partenaires techniques	DEAL (Service Police de l'Eau), BNOI, PNRun, RNN Étang de Saint-Paul
Indicateurs de suivi	Convention d'application Feuille de route	
Moyens envisagés pour la mise en œuvre de l'action	Moyens humains	Equipe administrative de la FDAAPPMA Agents FDAAPPMA/AAPPMA
	Moyens techniques	
Coût estimé de la mise en œuvre	10 000 € (volets administratif et technique) puis action de concert avec TRS-03 (soit 50 k€/an)	



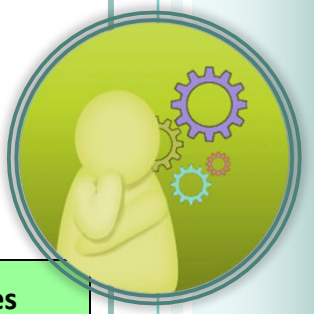
Identification et évaluation des perturbations sur les habitats et espèces piscicoles		
Objectif(s) opérationnel(s) de gestion	Améliorer les connaissances sur l'état qualitatif des écoulements pérennes ou semi-permanents, (complément des relevés effectués dans le cadre des réseaux de suivi).	
Localisation	DPF	
Pré-requis	Mise au point méthodologique : *pressions-cibles, emprise*… Mise en place d'une base de données cartographique	
Contenu(s) de l'action	- Cartographie des perturbations relevées (relevés terrain). Cette partie sera menée de concert avec l'action TRS-06 « Formalisation des remontées d'observations terrain relatives aux pressions sur les milieux aquatiques» mais intégrera des données plus spécifiques nécessaires à la gestion piscicole - Diagnostic qualitatif - Proposition d'actions	
Période	2014-2018	
Animateur(s) pressenti(s)	FDAAPPMA, AAPPMA	
Partenaire(s) potentiel(s)	Partenaires financiers	OLE, FNPF, FDAAPPMA, Région
	Partenaires techniques	BNOI, PNRun, DEAL
Indicateurs de suivi	Couches SIG	
Moyens envisagés pour la mise en œuvre de l'action	Moyens humains	Équipe technique FDAAPPMA
	Moyens techniques	Appareils de mesure (T°, pH, O_2…) Appareil photo GPS Véhicule
Coût estimé de la mise en œuvre	Cf. Action TRS-03.	

Suivi de la fonctionnalité des ouvrages équipés		
Objectif(s) opérationnel(s) de gestion	Assurer la protection des milieux aquatiques et des usages	
Localisation	Ouvrages en rivière, en particulier ceux équipés de passages busés ou de passes à poissons	
Pré-requis	/	
Contenu(s) de l'action	1) Organisation de tournée de surveillance sur ouvrages sensibles : vérification de leur fonctionnalité du point de vue de la libre-circulation des espèces piscicoles. 2) Remontée d'informations auprès des services de l'État et des fermiers en cas de dysfonctionnements *Cette action est à mettre en lien avec l'action TRS-10 « Formation des acteurs de l'eau à la préservation des milieux aquatiques », et peut être effectuée conjointement avec l'action de police de la garderie fédérale.*	
Période	2014-2018	
Animateur(s) pressenti(s)	FDAAPPMA, AAPPMA	
Partenaire(s) potentiel(s)	Partenaires financiers	FNPF, OLE
	Partenaires techniques	DEAL/SPE, BNOI, PNRun, Agents assermentés, Fermiers…
Indicateurs de suivi	Rapports d'observations	
Moyens envisagés pour la mise en œuvre de l'action	Moyens humains	Agents fédéraux assermentés
	Moyens techniques	Véhicule
Coût estimé de la mise en œuvre		

Suivi de la mise en œuvre du PDPG		
Objectif(s) opérationnel(s) de gestion	Pilotage	
Localisation	Réunion	
Pré-requis	/	
Contenu(s) de l'action	1) Suivi des indicateurs de réalisation des actions proposées dans le PDPG en particulier sur les actions portées par les AAPPMA. 2) Évaluation continue des contenus, adaptation au besoin des actions à mettre en œuvre	
Période	2014-2018	
Animateur(s) pressenti(s)	FDAAPPMA	
Partenaire(s) potentiel(s)	Partenaires financiers	FNPF, Région
	Partenaires techniques	DEAL, OLE, AAPPMA
Indicateurs de suivi	Feuille de route	
Moyens envisagés pour la mise en œuvre de l'action	Moyens humains	Équipe administrative et technique de la FDAAPPMA
	Moyens techniques	Véhicule
Coût estimé de la mise en œuvre	2 500 €/an	

Réalisation de supports pédagogiques pour les actions de sensibilisation et d'éducation		
Objectif(s) opérationnel(s) de gestion	Sensibiliser, éduquer et former sur les milieux et peuplements aquatiques	
Localisation	/	
Pré-requis	/	
Contenu(s) de l'action	Production d'outils de présentation des milieux aquatiques, de la faune et de la flore associées, ainsi que des missions des structures associatives de pêche et de protection du milieu aquatique (Fédération et AAPPMA), à travers des formats variés : posters, brochures d'information, fiches synthétiques, panneaux d'information...	
Période	2014-2018	
Animateur(s) pressenti(s)	FDAAPPMA, AAPPMA	
Partenaire(s) potentiel(s)	Partenaires financiers	FNPF, OLE, Communes
	Partenaires techniques	Acteurs de l'éducation à l'environnement
Indicateurs de suivi	Supports produits	
Moyens envisagés pour la mise en œuvre de l'action	Moyens humains	Animateurs Graphiste/maquettiste
	Moyens techniques	Poste informatique Logiciel d'édition
Coût estimé de la mise en œuvre	Entre 10 k€ et 20 k€	

Stratégie de diffusion et de promotion du PDPG		
Objectif(s) opérationnel(s) de gestion	Pilotage et communication	
Localisation	Réunion	
Pré-requis	/	
Contenu(s) de l'action	Information auprès des différents acteurs de la portée pratique de l'outil PDPG (acteurs de l'environnement, institutions, collectivités…). Promotion et diffusion du document et des actions à mettre en œuvre	
Période	2014-2018	
Animateur(s) pressenti(s)	FDAAPPMA	
Partenaire(s) potentiel(s)	Partenaires financiers	FNPF, OLE
	Partenaires techniques	AAPPMA, DEAL, Collectivités territoriales, Mairies
Indicateurs de suivi		
Moyens envisagés pour la mise en œuvre de l'action	Moyens humains	Moyens administratifs FDAAPPMA
	Moyens techniques	Matériel informatique Vidéoprojecteur Véhicule
Coût estimé de la mise en œuvre	2 000 €/an	



	Caractérisation des habitats et des peuplements piscicoles des petites ravines du DPF	
Objectif(s) opérationnel(s) de gestion	Améliorer la connaissance sur le fonctionnement écologique du milieu	
Localisation	DPF	
Pré-requis	-	
Contenu(s) de l'action	- Sectorisation des ravines au niveau des portions découlement permanents ou semi-permanents. - Bancarisation des données morphologiques (en particulier largeur du lit mouillé, largeur de plein bord…). - Cartographie des perturbations relevées (relevés terrain). Suivant la méthodologie mise au point pour l'action TRS-07 « Identification et évaluation des perturbations sur les habitats et espèces piscicoles » - Pêches d'inventaire - Diagnostic qualitatif des habitats Cette action pourra permettre de faire une mise à jour partielle des données cartographiques de la BD Carthage.	
Période	2014-2017	
Animateur(s) pressenti(s)	FDAAPPMA, AAPPMA	
Partenaire(s) potentiel(s)	Partenaires financiers	OLE, FNPF, Région
	Partenaires techniques	ARDA, PNRun, BNOI, DEAL
Indicateurs de suivi	SIG : cartes, banque de données cartographiques	
Moyens envisagés pour la mise en œuvre de l'action	Moyens humains	Équipe technique FDAAPPMA
	Moyens techniques	Matériel de pêche GPS Appareil photo Véhicule …
Coût estimé de la mise en œuvre	Entre 20 k€/an et 100 k€ suivant nombre de ravines étudiées et finesse des données récoltées.	

Rédaction de synthèses bibliographiques consacrées aux espèces piscicoles d'intérêt halieutique ou patrimonial		
Objectif(s) opérationnel(s) de gestion	Effectuer un bilan des connaissances sur les espèces Identifier les besoins en étude/conservation/restauration Communiquer sur les travaux effectués	
Localisation	/	
Pré-requis	Définition des espèces-cibles	
Contenu(s) de l'action	1) Rédaction de synthèses bibliographiques 2) Élaboration de supports de diffusion (plaquettes, brochures, posters) 3) Inclusion éventuelle de propositions d'actions d'amélioration de la connaissance ou de gestion.	
Période	2014-2018	
Animateur(s) pressenti(s)	FDAAPPMA,	
Partenaire(s) potentiel(s)	Partenaires financiers	Région
	Partenaires techniques	AAPPMA, ARDA…
Indicateurs de suivi	Documents rédigés	
Moyens envisagés pour la mise en œuvre de l'action	Moyens humains	Ingénieur
	Moyens techniques	
Coût estimé de la mise en œuvre	Entre 1 000 et 2 000 € par espèce	

PDPG 2014-2018

Masses d'eau gérées par l'AAPPMA-RN

Rivière Saint-Denis
Rivière des Pluies

PDPG 2014-2018

Masses d'eau gérées par l'AAPPMA-SA

Rivière Sainte-Suzanne
Rivière Saint-Jean
Rivière du Mât

PDPG 2014-2018

Masses d'eau gérées par la FDAAPPMA

Rivière des Roches
Rivière des Marsouins
Rivière de l'Est
Grand Étang

PDPG 2014-2018

Masses d'eau gérées par l'AAPPMA-RS

Rivière Langevin
Rivière des Remparts
Rivière Saint-Etienne
Étang du Gol
Ravine Saint-Gilles
Étang de Saint-Paul
Rivière des Galets

97

PDPG 2014-2018

Synthèse des actions proposées à l'échelle du bassin Réunion

Si tes projets portent à un an, plante du riz ;
à vingt ans, plante un arbre ;
à plus d'un siècle, développe les hommes.

Proverbe chinois

N° Fiche	Priorité	Localisation	Titre de l'action	Objectifs	Période de mise en œuvre
TRS-01		Réunion	Mise en place d'une banque de données sur les milieux et les espèces	Disposer d'un outil opérationnel de gestion et de suivi des milieux et des peuplements aquatiques	2014+
TRS-02			Mise en place d'un outil de bancarisation des données sur les milieux aquatiques du bassin Réunion	Assurer une gestion concertée et collaborative du milieu	2013-2014+
				Centralisation, gestion, suivi et diffusion des données régionales sur les milieux aquatiques et leurs peuplements	
TRS-03			Lutte contre les altérations de la qualité de l'eau et le braconnage	Assurer la protection des milieux aquatiques et le suivi des usages	2014-2018
				Mutualiser les moyens de surveillance des milieux aquatiques	
				Coordonner les actions des services	
TRS-04			Étude de la qualité et de l'impact des empoissonnements en Truite arc-en-ciel *O. mykiss* à la Réunion	Assurer une gestion qualitative des milieux aquatiques et des usages	2013-2016
				Améliorer les connaissances sur les aspects halieutique et socio-économique de la pêcherie de loisir en 1ère catégorie	
TRS-05			Caractérisation de l'état des stocks de poissons pélagiques dans les cours d'eau de la Réunion	Assurer une gestion qualitative des milieux aquatiques et des usages	2013-2016
				Améliorer les connaissances sur les peuplements piscicoles d'intérêt halieutique de 2ème catégorie	
TRS-08			Sensibilisation du jeune public au respect et à la connaissance des milieux aquatiques d'eau douce	Sensibiliser, éduquer et former sur les milieux et peuplements aquatiques	2014-2018
TRS-09			Sensibilisation du grand public à la préservation des milieux aquatiques		
TRS-10			Formation des acteurs de l'eau à la préservation des milieux aquatiques		
TRS-15			Sensibilisation des usagers au respect des milieux aquatiques		
TRS-06			Formalisation des remontées d'observations terrain relatives aux pressions sur les milieux aquatiques	Organisation de la surveillance concertée du territoire	2014-2018
				Mise à jour de l'inventaire des pressions dans le cadre du SDAGE	
TRS-07			Identification et évaluation des perturbations sur les habitats et espèces piscicoles	Améliorer les connaissances sur l'état qualitatif des écoulements pérennes ou semi-permanents	2014-2018
TRS-11			Suivi de la fonctionnalité des ouvrages équipés	Assurer la protection des milieux aquatiques et des usages	2014-2018
TRS-12			Suivi de la mise en œuvre du PDPG	Pilotage	2014-2018
TRS-16			Réalisation de supports pédagogiques pour les actions de sensibilisation et d'éducation	Sensibiliser, éduquer et former sur les milieux et peuplements aquatiques	2014-2018
TRS-17			Stratégie de diffusion et de promotion du PDPG	Pilotage	2014-2018

N° Fiche	Priorité	Localisation	Titre de l'action	Objectifs	Période de mise en œuvre
TRS-13		Réunion	Caractérisation des habitats et des peuplements piscicoles des petites ravines du DPF	Amélioration des connaissances du DPF de la Réunion	2014-2017
TRS-14		Réunion	Rédaction de synthèses bibliographiques consacrées aux espèces piscicoles d'intérêt halieutique ou patrimonial	Effectuer un bilan des connaissances sur les espèces Identifier les besoins en étude/conservation/restauration Communiquer sur les travaux effectués	2014-2018
R01-01		StDenis1	Mise en place d'un chantier de restauration des berges aménagées au niveau du quartier du Bas de la Rivière Saint-Denis	Restaurer la qualité écologique du milieu aquatique	2014-2016
R01-02		StDenis1	Entretien des habitats de berges et lutte contre l'envahissement par les espèces végétales exotiques problématiques	Assurer une gestion qualitative des milieux aquatiques et des usages	2014-2018
R01-03		Riv. St-Denis	Lutte contre les actes de braconnage de nuit sur les crustacés	Assurer la protection des milieux aquatiques et le suivi des usages	2014-2018
R02-01		Riv. des Pluies	Mise en place de périmètres de protection des captages	Assurer une gestion qualitative des milieux aquatiques Assurer la protection des milieux aquatiques et le suivi des usages	2014-2016
R02-01		Riv. des Pluies	Suivi de l'évolution des habitats aquatiques, en lien avec l'exploitation du débit additionnel, issu des eaux d'exhaure de la galerie Salazie amont	Assurer la protection des milieux aquatiques	2013-2014
R02-02		Pluies1	Mise en place d'une association de pêcheurs amateurs aux engins et aux filets (APAEF) au-dessus de la LSE	Assurer une gestion qualitative des milieux aquatiques Assurer une gestion concertée et collaborative du milieu	2013-2014
R02-03		Pluies2	Mise en place de chantiers de restauration et de valorisation des berges	Assurer une gestion qualitative des milieux aquatiques et des usages	2014-2017
R02-04		Pluies2	Surveillance et accompagnement technique autour de la remise en état des passages busés de la piste ILO	Assurer une gestion qualitative des milieux aquatiques et des usages Assurer la protection des milieux aquatiques et le suivi des usages	2014
R03-01		SteSuzanne2	Effacement du radier Marencourt	Restaurer la qualité écologique du milieu aquatique	2014-2015
R03-02		SteSuzanne1	Suivi du fonctionnement du seuil répartiteur de la RN2002	Restaurer la qualité écologique du milieu aquatique	2014-2015
R03-03		SteSuzanne2	Mise en place d'un programme de lutte contre les EEE	Préserver la qualité des habitats piscicoles	2014-2015
R03-04		SteSuzanne2	Mise en place d'un programme d'aménagement et d'entretien des berges du cours d'eau	Assurer une gestion qualitative des milieux aquatiques et des usages	2014-2015
R03-05		Riv. Ste-Suzanne	Étude de la fréquentation et des usages sur l'ensemble du cours d'eau	Améliorer la connaissance sur les usages et leurs impacts sur le milieu aquatique	2016

N° Fiche	Priorité	Localisation	Titre de l'action	Objectifs	Période de mise en œuvre
R04-01		Gde Riv. St-Jean	Remise en état du cours d'eau au niveau des barrages à embâcles de la Grande Rivière Saint-Jean	Restauration de la continuité hydromorphologique	2014-2015
R04-02		Riv. St-Jean	Conservation du potentiel piscicole	Assurer une gestion qualitative des milieux aquatiques	2014-2018
R04-03		Riv. St-Jean	Surveillance des nuisances occasionnées par les usages Sensibilisation des usagers des temples autour de la problématique déchets	Assurer la protection des milieux aquatiques et le suivi des usages	2014-2018
R05-01		Mat1, Mat2	Barrage de Bengalis : Rétablissement de la continuité écologique	Restaurer la qualité écologique du milieu aquatique	2014-2017
R05-02		Riv. Mât	Lutte contre les actes de braconnage intensif	Assurer la protection des milieux aquatiques et le suivi des usages	2014-2018
R05-03		Riv. Mât	Évaluation de l'évolution des habitats aquatiques disponibles lors de la mise en service du basculement des eaux ILO	Améliorer les connaissances sur l'état qualitatif des milieux	2014
R05-04		Riv. Mât	Suivi de la fonctionnalité des ouvrages équipés de la Rivière du Mât et de Fleurs Jaunes	Assurer la protection des milieux aquatiques et le suivi des usages	2014-2018
R09-01		Roches1	Reconquête de la continuité écologique au niveau du radier de Beauvallon	Restaurer la qualité écologique du milieu aquatique	2014-2017
R09-02		Panon1	Étude de l'impact de la chenalisation de la zone recalibrée du Bras Panon sur les habitats et espèces aquatiques	Améliorer la connaissance sur le fonctionnement écologique du milieu	2015-2017
R09-03		Riv. Roches	Étude de la fréquentation	Améliorer la connaissance sur les usages	2015
R09-04		Roches1, Roches2, Panon1	Entretien des habitats de berge au niveau des zones de forte fréquentation humaine	Assurer la protection des milieux aquatiques et le suivi des usages	2014-2018
R09-05		Roches0, Roches1	Appui technique au projet de mise en valeur du cours aval de la Rivière des Roches	Assurer une gestion qualitative des milieux aquatiques Sensibiliser, éduquer et former sur les milieux et peuplements aquatiques	2013-2015
R10-01		Riv. Marsouins	Caractérisation de l'état des stocks de poissons pélagiques	Améliorer la connaissance sur les espèces piscicoles d'intérêt halieutique et patrimonial	2014-2017
R10-02		Riv. Marsouins	Surveillance du braconnage	Assurer la protection des milieux aquatiques et le suivi des usages	2014-2018
R10-03		Marsouins1, Marsouins2	Préservation des zones d'habitats piscicoles en berge	Assurer la protection des habitats piscicoles	2014-2015
R12-01		Riv. Langevin	Étude de la fréquentation et des usages	Améliorer la connaissance sur les usages et leurs impacts sur le milieu aquatique	2014-2015
R12-02		ENS Langevin	Entretien de la tête de l'Espace Naturel Sensible des hauts de la Rivière Langevin	Gérer un Espace Naturel Sensible	Cf. PdG
R12-03		Parcours no-kill (Langevin2 et Langevin5)	Coordination de la préservation des habitats de berge	Assurer la protection des espèces piscicoles	2014-2018
R12-04		Langevin2	Mise en place de points d'accès sécurisés au niveau des zones de pêches pédagogiques	Sensibiliser, éduquer et former sur les milieux et peuplements aquatiques	2014

N° Fiche	Priorité	Localisation	Titre de l'action	Objectifs	Période de mise en œuvre
R14-01		Riv. Remparts	Recensement et surveillance des perturbations sur le milieu aquatique	Assurer la protection des milieux aquatiques et le suivi des usages ; Coordonner les actions des services. Mutualiser les moyens de surveillance des milieux aquatiques	2014-2018
R14-02		Remparts1	Suivi des populations de poissons plats *Kuhlia rupestris* et *K. sauvagii*	Améliorer les connaissances sur les peuplements piscicoles d'intérêt halieutique et patrimonial	2015-2016
R14-03		Remparts1	Suivi de la fonctionnalité du radier aval	Assurer une gestion qualitative des milieux aquatiques Préserver la continuité écologique	2014-2018
R16-01		Riv. St-Etienne	Lutte contre les actes de braconnage intensif	Assurer la protection des milieux aquatiques et le suivi des usages	2014-2018
R16-02		Br. De Cilaos, Br. De la Plaine	Suivi des ouvrages du Bras de Cilaos et du Bras de la Plaine	Suivi de la fonctionnalité des ouvrages équipés de passes à poissons	2014-2018
R16-03		Br. De la Plaine	Estimation des pertes d'habitats disponibles liées au prélèvement partiel du débit restitué par la centrale EF du Bras de la Plaine	Améliorer la connaissance du milieu et des usages Assurer la protection des milieux aquatiques	2014
R21-01		Rav. St-Gilles	Effacement du seuil de captage du Verrou	Restaurer la qualité écologique du milieu aquatique	2015
R21-02			Identification et évaluation des perturbations sur les habitats piscicoles du bassin versant	Améliorer la connaissance sur les usages et leurs impacts sur le milieu aquatique	2015-2017
R21-03			Étude des usages sur le bassin versant	Améliorer la connaissance sur les usages et leurs impacts	-
R21-04			Mise en place d'un programme de surveillance et de lutte contre les espèces exotiques problématiques	Assurer une gestion qualitative des milieux aquatiques Restaurer la qualité écologique du milieu aquatique	2014-2017
R22-01		Riv. Galets	Lutte contre les actes de braconnage intensif	Assurer la protection des milieux aquatiques et le suivi des usages	2014-2018
R22-02		Riv. Galets	Réflexion globale sur l'optimisation des écoulements et amélioration de la continuité écologique sur la Rivière des Galets	Assurer une gestion qualitative des milieux aquatiques Améliorer la connaissance sur le fonctionnement écologique du milieu Restaurer la qualité écologique du milieu aquatique Sensibiliser, éduquer et former sur les milieux et peuplements aquatiques	2014-2018
R22-03		Tronçon Galets1	Proposition d'un programme d'entretien de la piste d'accès de la Rivière des Galets	Assurer une gestion qualitative des milieux aquatiques Restaurer la qualité écologique du milieu aquatique	2013-2014
R22-04		Riv. Galets	Étude de la fréquentation du cours aval	Améliorer la connaissance sur les usages et leurs impacts sur le milieu aquatique	2015-2016
R22-05		Delta d'embouchure Riv. Galets	Mise en place d'un programme de curage du bouchon sédimentaire à l'embouchure	Assurer une gestion qualitative des milieux aquatiques	2015-2017

N° Fiche	Priorité	Localisation	Titre de l'action	Objectifs	Période de mise en œuvre
L01-01		Gd Étang	Sensibilisation des usagers à la problématique des espèces exotiques	Assurer la protection des milieux aquatiques et le suivi des usages Sensibiliser, éduquer et former sur les milieux et peuplements aquatiques	2014-2018
L01-02			Surveillance des phénomènes d'assèchement du plan d'eau et mise en œuvre d'un protocole d'intervention rapide	Assurer une gestion qualitative des milieux aquatiques et des usages	2014-2018
L02-01		Étang du Gol	Mise en place de la gouvernance pour la gestion du plan d'eau	Assurer une gestion concertée et collaborative du milieu	2014-2018
L02-02			Nature et origines de la pollution de l'eau Fonctionnement hydraulique du bassin versant de l'Étang du Gol	Améliorer la connaissance sur le fonctionnement écologique du milieu Communication des résultats à l'ensemble des co-gestionnaires et des usagers	2014
L02-03			Cartographie des habitats piscicoles	Améliorer la connaissance sur le fonctionnement écologique du milieu	2014
L02-04			Suivi des espèces introduites potentiellement problématiques	Assurer une gestion qualitative des milieux aquatiques Assurer la protection des milieux aquatiques	2014-2018
L02-05			Communication sur les actions mises en œuvre	Sensibiliser, éduquer et former sur les milieux et peuplements aquatiques	2014-2017
L02-06			Étude des pratiques halieutiques sur les gravières dans une optique de délégation de leur gestion par le Conservatoire du Littoral	Améliorer la connaissance sur les usages	2015
L02-07			Amélioration de l'accessibilité au plan d'eau	Assurer une gestion qualitative des milieux aquatiques	2016
L02-08			Amélioration du potentiel d'accueil des ravines d'alimentation du plan d'eau	Restaurer les habitats	2017
L03-01		Réunion	Mise en place d'une convention-cadre de gestion avec la Réserve Naturelle de l'Étang de Saint-Paul	Assurer une gestion concertée et collaborative du milieu	2013-2014
L03-02		Réunion	Évaluation de l'impact des activités nautiques sur les habitats piscicoles et les espèces	Améliorer la connaissance du milieu et des usages	2014-2015
L03-03		Étang Saint-Paul	Participation au programme de lutte contre les espèces exotiques problématiques	Assurer une gestion qualitative des milieux aquatiques Restaurer la qualité écologique du milieu aquatique	2015-2017
L03-04			Mise en place d'un programme d'étude des cycles de vie des espèces diadromes de l'étang	Améliorer la connaissance des espèces	2014-2015
L03-05			Inventaire cartographique des habitats piscicoles	Améliorer la connaissance des milieux	2014-2015
L03-06			Amélioration du potentiel d'accueil de l'étang pour les espèces piscicoles	Assurer une gestion qualitative des milieux aquatiques Restaurer la qualité écologique du milieu aquatique	2015-2017

Bibliographie principale

Anamparéla B., 2006. Plan Départemental de Protection des milieux aquatiques et de Gestion des ressources piscicoles de La Réunion. FDAAPPMA-CSP. 34 p. + Annexes

ANTEA GROUP, 2013. Mairie de Saint-Louis – Inflitration des effluents traités de la commune de Saint-Louis dans le secteur du Gol – Etude de faisabilité. p. 28 à 44 (Extrait).

ANTEA GROUP - OCEA CONSULT' - HYDRETUDES - ECOGEA , 2011(a). Evaluation de la continuité écologique des 13 rivières pérennes de la Réunion – Proposition d'un plan d'action pour reconquérir cette continuité. Phase I – Diagnostic – Base de données. DEAL Service Eau et Biodiversité. Rapport d'étude, 214 p.

ANTEAGROUP - OCEA CONSULT' - HYDRETUDES – ECOGEA, 2011(b). Evaluation de la continuité écologique des 13 rivières pérennes de la Réunion – Proposition d'un plan d'action pour reconquérir cette continuité. Phase II – Evaluation de la continuité. Rapport d'étude, 51 p. + Annexes

ARDA, 2012. Observation des Flux Migratoires de poissons et de macrocrustacés diadromes de La Réunion. Pôle Etudes & Recherches ARDA. Rapport final, 93 p.

Biotope, 2012. Evaluation du Plan Départemental de Protection des milieux aquatiques et de Gestion des ressources piscicoles (PDPG). FDAAPPMA. Rapport final, 65 p. + Annexes

Bonnie J., Cimbaro Y., Maillol A. et L. Maillot, 2012. Chroniques de l'eau Réunion n°6 – 10 juillet 2012. Office de l'Eau Réunion. 45 p.

Boutry S., Gassiole G., Rosebery J., Giraudel J.L., Peres F., Coste M. et F. Delmas, 2012. Mise au point d'un indice diatomique pour les cours d'eau de la Réunion (IDR) – Rapport final sur la démarche d'élaboration de l'indice. IRSTEA-ASCONIT Consultants-Union Européenne-MEDDTL-OLE-ONEMA. 134 p.

Comité de bassin Réunion, 2009. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux de la Réunion 2010-2015. 116 p.

Comité de bassin Réunion. Rapport d'évaluation environnementale du SDAGE Réunion 2010-2015 et avis de l'autorité environnementale. 101 p.

Comité de bassin Réunion. Document d'accompagnement du SDAGE. Présentation synthétique relative à la gestion de l'eau à l'échelle du bassin hydrographique. 27 p.

Commission Locale de l'Eau La Réunion, 2004. SAGE SUD - Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Sud de la Réunion - Assistance à la réalisation et à la définition. DAF - Délégation Sud. 127 p. + Annexes.

Direction Régionale de l'Environnement de La Réunion – Office de l'Eau Réunion, 2009. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux de La Réunion 2010-2015.Comité de Bassin Réunion. 116 p.

Do Cao H., 2003. Bilan patrimonial de l'Etang de Bois Rouge à Saint-André pour la mise en place d'un plan de gestion en vue d'une acquisition par le Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres. Conservatoire du Littoral. Mémoire de DESS. 259 p. + Annexes.

Grondin H. & M. Richarson, 2011. Inventaire faunistique des zones humides de la Réunion – Volet macrofaune aquatique. Rapport technique. DEAL. 38 p. + Annexes.

Malavoi J.-R., 1998. Typologie et sectorisation des cours d'eau de la Réunion. Rapport final. DIREN Réunion. 22p.

Malavoi J.-R., 1999. Typologie et sectorisation des petits cours d'eau de la Réunion. Rapport final. DIREN Réunion. 40p.

OCEA Consult', 2011. Inventaire et recommandations de gestion pour la préservation de l'ichtyofaune de la zone humide de l'étang du Gol – Campagne d'échantillonnages de mars 2011 – Rapport de résultat des inventaires. Conservatoire du Littoral Antenne Océan Indien. 21 p.

OCEA Consult', 2012(a). Suivi 2011 des éléments biologiques "poissons et macro crustacés" des rivières du bassin Réunion - Rapport de bilan de campagne d'échantillonnage. Office de l'Eau Réunion. 113 p.

OCEA Consult', 2012(b). Distribution spatiale et évaluation quantitative des populations de poissons et de macro-crustacés dans la Réserve Naturelle Nationale de l'Etang de Saint-Paul. Rapport final. Réserve Naturelle Etang de Saint-Paul. 57 p.

OCEA Consult', 2012(c). Suivi 2011 des éléments biologiques "poissons et macro crustacés" des rivières du bassin Réunion - Rapport final. Office de l'Eau Réunion. 111 p.

Richarson M., Valade P., Bosc P. et J.-M. Olivier, 2008. Réseau Piscicole de la Réunion 2000/2007 : Mise en place d'outils d'interprétation de la qualité des peuplements. Rapport technique. ARDA-CNRS, 24 p.

Richarson M., 2011. Etablissement de listes d'espèces animales d'eau douce autorisées à l'introduction – Rapport technique. DEAL SEB. 56 p.

Robert R., 1986. Climat et hydrologie à la Réunion. Etude typologique et régionale des pluies et de l'écoulement. 437 p.

Ruffié K., 2010.Caractérisation et quantifications des impacts ayant une incidence sur les peuplements de poissons, de macrocrustacés et de macroinvertébrés dans les rivières de l'île de la Réunion. Rapport de stage de Master 2 GESMARE. Université de Metz. 95p. + Annexes

SAFEGE Réunion, 2008. Elaboration du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux de l'Ouest – Phase 1 : Etat des lieux. Territoire de la Côte Ouest.271 p.

SAFEGE Réunion, 2010.Elaboration du SAGE Est – Evaluation environnementale. CIREST. 133 p. + Annexes

SAFEGE Réunion, 2010. Elaboration du SAGE Est – Plan d'aménagement et de gestion durable de la ressource en eau et des milieux aquatiques. CIREST. 146 p. + Annexes

SOGREAH, 2007. Études préalables à la révision du SDAGE de la Réunion - Etape 1- Consolidation de l'état des lieux. Note 1740551-E1N1 vE. Comité de bassin Réunion 241 p.

SOGREAH, 2010. Notice d'incidence de l'ouverture anthropique du cordon dunaire de l'Etang du Gol. Rapport. Commune de Saint-Louis. 113 p. + Annexes.

UICN, 2010. La Liste rouge des espèces menacées en France.

PDPG 2014-2018

Annexes

Annexe 1 – Poissons & Crustacés des eaux douces de l'île de la Réunion et liste des codes espèce utilisés

(d'après Richarson, 2011 ; Grondin & Richarson, 2012).

Fam.[1]	CODE	*Nom scientifique*	Nom vernaculaire	R.[2]	UICN.[3]	C.P.[4]
Poissons						
Anguilliformes		Anguillidae (Anguilles)				
	ABI	*Anguilla bicolor bicolor*	Anguille bicolore	OOI	CR	
	AMA	*Anguilla marmorata*	Anguille marbrée	IP	NT	2
	AMO	*Anguilla mossambica*	Anguille du Mozambique	OOI	CR	
	ANE	*Anguilla bengalensis labiata*	Anguille marbrée africaine	OOI	DD	
	ANG	*Anguilla sp.*	Anguille indéterminée			
		Ophichthidae				
	YIR	*Yirrkala tenuis*	Anguille serpent	OI	DD	
Perciformes		Ambassidae				
	AMB	*Ambassis sp.*	Ambache, Ambasse			
		Gobiidae				
	AWA	*Awaous commersoni*	Loche	OOI	CR	
	CBR	Cabot bouche-ronde indéterminé				
	COA	*Cotylopus acutipinnis*	Cabot bouche ronde	RM	NT	
	GLO	*Glossogobius giuris*	Loche tête-plate	IP		
	SIC	*Sicyopterus lagocephalus*	Cabot bouche-ronde	IP	NT	
	STE	*Stenogobius polyzona*	Cabot rayé	OOI		
		Eleotridae (Cabots Noirs)				
	ELF	*Eleotris fusca*	Cabot noir	IP	EN	
	ELM	*Eleotris mauritianus*	Cabot noir	OOI	CR	
	ELS	Eleotris sp.	Cabot noir indéterminé			
		Kuhliidae (Poissons Plats)				
	KUL	*Kuhlia rupestris*	Poisson plat, Doule des Rochers	IP	VU	2
	KSO	*Kuhlia sauvagii*	Poisson plat	MC	NE	2
	KUC	*Kuhlia caudavittata*		OOI		
	KUM	*Kuhlia mugil*		IP		
		Cichlidae				
	ARN	*Amatitlania nigrofasciata*	Nigro	E	NE	2
	TIL	*Oreochromis sp.*	Tilapia	E	NE	2
	MNG	*Parachromis managuensis*	Managuense, Guapote tigre	E	NE	2
		Osphronemidae				
	TRI	*Trichogaster trichopterus*	Gourami bleu	E	NE	
Mugiliformes		Mugilidae				
	AGO	*Agonostomus telfairii*	Chitte	OOI	EN	2
	MUL	Mulet indéterminé (nom générique)				2
Salmoniformes		Salmonidae				
	TAC	*Oncorhynchus mykiss*	Truite arc-en-ciel	E	NE	1
Syngnathiformes		Syngnathidae				
	MIA	*Microphis argulus*	Syngnathe virgule	IP	NE	
	MIC	*Microphis brachyurus millepunctatus*	Syngnathe à queue courte	IP	EN	
Cyprinidae						
Cyprini-formes		*Carassius auratus*	Carassin doré, Monbrun	E	NE	
		Cyprinus carpio	Carpe commune	E	NE	2
		Tanichthys albonubes	Vairon de Chine, Faux néon	E	NE	

Fam.[1]	CODE	*Nom scientifique*	Nom vernaculaire	R.[2]	UICN.[3]	C.P.[4]
Poissons (suite)						
Cyprinodon-tiformes		Poecilidae				
	POE	Nom générique				
	GUP	*Poecilia reticulata*	Guppy	E	NE	
	XIM	*Xiphophorus maculatus*	Platy	E	NE	
	XIP	*Xiphophorus hellerii*	Porte-épée	E	NE	
Autres ordres		Carangidae				
	CRS	Carangue indéterminée (nom générique)			NE	2
		Loricariidae				
	PLC	*Pterygoplichthys pardalis*	Pléco	E	NE	
Crustacés						
Décapodes		Atyidae (Chevaquines)				
	ATS	Nom générique				
	ATY	*Atyoida serrata*	Chevaquine, crevette bouledogue	OOI	NT	2
	CAL	*Caridina longirostris*		IP		2
	CAR	*Caridina typus*		IP	VU	2
	CAS	*Caridina serratirostris*		IP	VU	2
		Palaemonidae (Chevrettes, Ecrevisses)				
	MAA	*Macrobrachium australe*	Chevrette grand bras	IP	VU	2
	MAH	*Macrobrachium lepidactylus*	Ecrevisse	OOI	NT	
	MAL	*Macrobrachium lar*	Camaron	IP	NT	2
	PAC	*Palaemon concinnus*	Crevette charmante	IP	NE	
		Macrobrachium hirtimanus	Chevrette des Mascarins, Ecrevisse	EX?	CR	
		Parastacidae				
	CHX	*Cherax quadricarinatus*	Ecrevisse australienne	E	NE	2
		Varunidae				
	VAL	*Varuna litterata*		IP	NE	2
	PTY	*Ptychognathus hachijoensis*	Crabe d'Hachijo	E, IP		
		Sesarmidae				
	SES	*Sesarmops impressus*		IP	NE	
		Portunidae				
	SCY	*Scylla serrata*	Crabe de mangrove	IP	NE	

(1) Famille

(2) Répartition

IP : Indo-pacifique OOI : endémique Ouest Océan Indien RM : Endémique Réunion-Maurice
MC : Endémique Madagascar-Comores-Réunion EX : Disparu E : Exotique

(3) UICN : Statut de conservation UICN (Liste Rouge 2010)

CR : En danger critique d'extinction EN : EN danger d'extinction VU : Vulnérable
NT : Quasi-menacé NE : Non évalué DD : Données insuffisantes

(4) Catégorie piscicole (Toute espèce non incluse en première ou seconde catégorie est interdite à la pêche)

Annexe 2 - Synthèse du découpage des principales rivières pérennes de la Réunion : Coordonnées géographiques des limites de tronçons

(Les coordonnées aval / amont (Longitude X ; latitude Y) sont indiquées en degrés décimaux – Projection UTM 40 Sud)

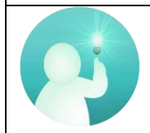
Bassin versant	Coordonnées (m)				Ltronçon (km)
	X_{aval}	Y_{aval}	X_{amont}	Y_{amont}	
Ravine Saint-Gilles					
StGilles1	315455	7670823	315973	7670996	0.5
StGilles2	315973	7670996	316959	7671454	1.3
StGilles3	316959	7671454	317452	7671803	0.6
StGilles4	317452	7671803	319592	7671140	2.5
Rivière de l'Est					
Est0	372449	7665456	371028	7664469	1.9
Est1	371028	7664469	369416	7659311	8.9
Est2	369416	7659311	367970	7658279	3.2
Est3	367970	7658279	366839	7657555	1.7
Rivière des Galets					
Galets0	320902	7681578	322627	7681650	1.9
Galets1	322627	7681650	332507	7676818	12.3
Galets2	332507	7676818	334130	7674687	3.2
Galets3	334130	7674687	334046	7671457	5.1
Galets4	334046	7671457	337880	7666881	3.9
BSuzan1	332507	7676818	333461	7677371	4.4
BSuzan2	333461	7677371	334321	7677828	1.1
BSuzan3	334321	7677828	335429	7677585	1.2
Rivière des Marsouins					
Marsouins0	366745	7673809	366664	7673775	0.1
Marsouins1	366664	7673775	364755	7672389	3.6
Marsouins2	364755	7672389	359175	7669761	8.2
Marsouins3	359175	7669761	356205	7666704	11.8
Marsouins4	356205	7666704	350510	7664887	14.1
Cabot1	356806	7666566	355693	7666242	1.2
Cabot2	355693	7666242	351414	7662952	8.3
Rivière des Pluies					
Pluies0	344310	7690148	344307	7690002	0.1
Pluies1	344307	7690002	344686	7687098	3.2
Pluies2	344686	7687098	343112	7680691	8.4
Pluies3	343112	7680691	341026	7677349	5.6
Rivière des Remparts					
Remparts1	356796	7634564	356905	7636356	2.4
Remparts2	356905	7636356	357060	7637112	1.0
Remparts3	356274	7650330	356657	7651230	1.0
Dimitile1	356312	7645628	357460	7647303	2.5
Caron1	356657	7651230	357914	7652458	2.3

Bassin versant	Coordonnées (m)				Ltronçon (km)
	X_{aval}	Y_{aval}	X_{amont}	Y_{amont}	
Rivière des Roches					
Roches0	364963	7676701	364219	7676672	0.8
Roches1	364219	7676672	363627	7676304	0.9
Roches2	363627	7676304	361789	7674759	3.5
Roches3	361789	7674759	355780	7671548	17.7
Panon1 (1)	363627	7676304	359663	7678053	5.6
Panon1 (2)	363627	7676304	360842	7677017	1.6
Patrick1	360842	7677017	360034	7677034	1.4
Pétard1	360842	7677017	360504	7676395	0.9
Rivière du Mât					
Mât0 (1)	364785	7680249	364651	7680109	0.6
Mât0 (2)	364886	7679897	364741	7679869	0.6
Mât0 (3)	364889	7679000	364745	7679053	0.6
Mât1			358712	7679687	10.6
Mât2	358712	7679687	352937	7677054	18.8
Mât3	352937	7677054	349014	7674733	12.6
Mât4	349014	7674733	344084	7670767	8.3
Mât5	344084	7670767	343504	7670578	0.9
FlJaunes1	349527	7675534	348651	7675450	1.0
FlJaunes2	348651	7675450	347125	7675756	1.8
Rivière Langevin					
Langevin0	359387	7634551	359420	7634569	0.0
Langevin1	359420	7634569	359523	7634819	0.3
Langevin2	359523	7634819	359690	7637634	3.2
Langevin3	359690	7637634	359815	7638066	0.5
Langevin4	359815	7638066	359751	7638222	0.2
Langevin5	359751	7638222	359463	7639588	1.5
Langevin6	359463	7639588	359222	7640798	1.4
Langevin7	359222	7640798	359112	7642830	2.2
Langevin8	359112	7642830	359852	7645248	3.1
Rivière Saint-Denis					
StDenis0	338126	7690909	338156	7690804	0.1
StDenis1	338156	7690804	337726	7688759	2.2
StDenis2	337726	7688759	337144	7687347	1.8
StDenis3	337144	7687347	335414	7682560	6.3
StDenis4	335414	7682560	337017	7679450	3.9
Rivière Sainte-Suzanne					
SteSuzanne0	356078	7687410	356090	7687260	0.2
SteSuzanne1	356090	7687260	355792	7686491	3.2
SteSuzanne2	355792	7686491	354801	7686020	26.0
SteSuzanne3	354801	7686020	347394	7678205	21.0

Bassin versant	Coordonnées (m)				Ltronçon (km)
	X_{aval}	Y_{aval}	X_{amont}	Y_{amont}	
Rivière Saint-Etienne					
StEtienne0 (1)	333937	7643939	335633	7644631	5.7
StEtienne0 (2)	334410	7643449	335743	7644420	5.7
StEtienne0 (3)	334989	7642834	335801	7644308	5.7
StEtienne1			339464	7645556	7.2
Bcilaos1	339464	7645556	339711	7647088	1.7
Bcilaos2	339711	7647088	339063	7655909	12.0
Bcilaos3	339063	7655909	338787	7657704	2.8
Bcilaos4	338787	7657704			28.3
Bcilaos5	339115	7655836	339140	7655916	0.1
Bcilaos6	339140	7655916	341330	7657796	3.8
BPlaine1	339464	7645556	343073	7650959	8.4
BPlaine2	343073	7650959	344949	7653116	16.2
BPlaine3	344949	7653116	347396	7656752	5.3
BSuzanne1	347396	7656752	347822	7659966	4.0
BSuzanne2	347822	7659966	348073	7661615	1.9
Rivière Saint-Jean					
StJean0	357511	7687114	357549	7686671	0.5
StJean1	357549	7686671	357514	7685459	1.2
StJean2	357514	7685459	359196	7684406	2.7
StJean3	359196	7684406	358422	7683022	5.5
StJean4	358422	7683022	358233	7682590	0.5
StJean5	357514	7685459	357947	7684308	1.6
StJean6	357947	7684308	355567	7682686	3.6

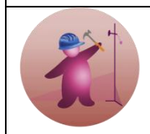
Annexe 3 – Index des pictogrammes et légendes utilisés

PICTOGRAMMES



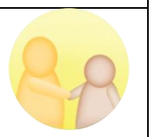
PILOTAGE PDPG
Stratégie de mise en œuvre du plan
Coordination générale, diffusion et promotion du document, suivi de sa mise en œuvre, et évaluation

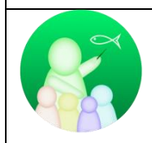
ETUDES
Programmes d'études et de suivis
Expertise technique et halieutique



TRAVAUX
Mise en œuvre des chantiers d'entretien, d'aménagement, de restauration…
Maîtrise d'œuvre sur projet

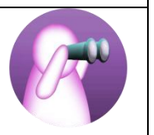
COLLABORATION
Développement du réseau de partenaires
Accompagnement administratif, financier, technique



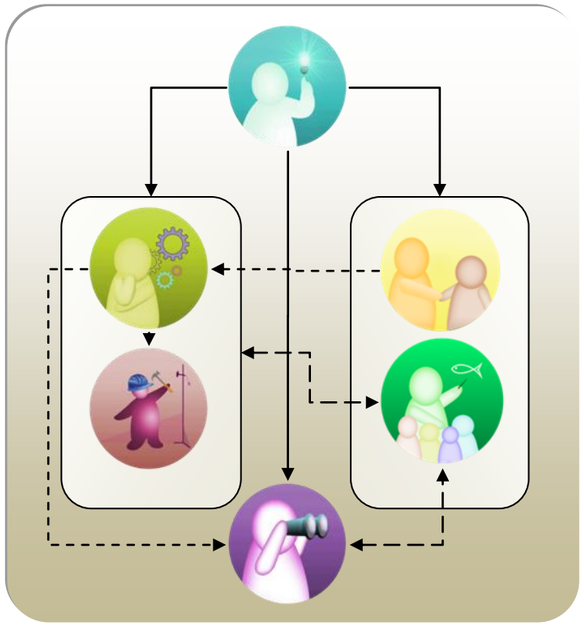


SENSIBILISATION
Ensemble des actions de communication / médiation scientifique / formation

PROTECTION
Participation au réseau de surveillance du milieu aquatique
Lutte contre les altérations de la qualité de l'eau et le braconnage / Police de la pêche
Suivi des ouvrages équipés



VERSION SIMPLIFIÉE DU LOGIGRAMME DES ACTIONS MISES EN ŒUVRE



PRIORITÉ DES ACTIONS	
	Forte
	Moyenne
	Faible

PÉRIODICITÉ DES ACTIONS	
	Action ponctuelle
	Action périodique ou récurrente
	Action continue

LEGENDES CARTOGRAPHIQUES

Types de perturbations

Captages
- Captage AEP
- Captage AEP & irrigation
- Station de pompage
- Seuil déversoir
- Captage pour hydroélectricité
- Captage pour basculement
- Captage pour irrigation

Rejets
- Rejet d'eau pluviale
- Rejet de station d'épuration
- Rejet d'élevage (Élevage porcin)
- Rejet du chantier de transfert des eaux
- Rejet domestique
- Rejet d'eau de piscine

Fréquentation humaine
- Déchets
- Lessive
- Lavage de voiture
- Activités nautiques (Canoë kayak)
- Aire de cérémonie religieuse

Usages divers
- Piste (Piste temporaire)
- Radier (Gué)
- Cressonnière
- Pisciculture
- Prélèvement de granulats
- Absence d'entretien d'embouchure

Force des perturbations
- Faible
- Moyenne
- Forte